ISSN 0137-8813 SIGMA wrzesień 1986 cena 35 zł

# Horyzonty Techniki

HT 9



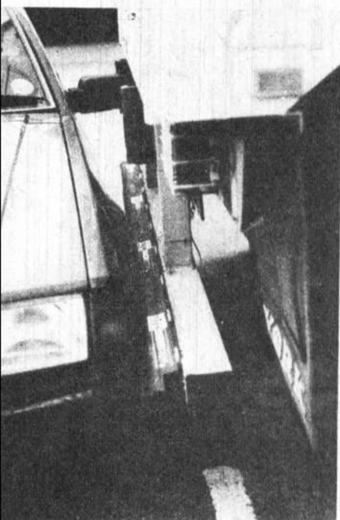


## Automatyczny hamulec

Urządzenie służy do natychmiastowego zatrzymywania ciężarówki lub przyczepy, jeżeli podczas cofania natrafi ona na jakąś przeszkodę. Automatyczny hamulec jest produkowany w Wielkiej Brytanii i może zostać zamontowany do każdego pojazdu wyposażonego w hamulce pneumatyczne lub pneumatyczno-hydrauliczne. Czujnikiem systemu Avon Backstop jest gumowa poducha wypełniona powietrzem, którą zakłada się na tylny zderzak ciężarówki tak, by wystawała 100 mm poza obrys samochodu (rys.). Poducha jest połączona przewodem pneumatycznym ze skrzynką kontrolną o wymiarach 190x180x120 mm mocowaną również z tyłu pojazdu. Do skrzynki przyłączone są dwa przedłużenia hamulcowych przewodów pneumatycznych i przewód elektryczny połączony ze światłem cofania. Cały zestaw może być zamontowany w ciągu kilku godzin. Podłączenie świateł cofania zastosowano dlatego, aby zespół działał wyłącznie wtedy, gdy samochód ma włączony bieg wsteczny. Wówczas najlżejsze dotknięcie do poduchy powoduje natychmiastowe włączenie hamulców. Przy prędkości cofania ok. 8 km/h naładowana ciężarówka zatrzymuje się po przejechaniu 25...100 mm, co eliminuje lub zmiejsza szkody wynikające z kolizji.

Poducha lub nawet dwie jej sekcje mogą być zamontowane 150 mm poza obrysem samochodu, co praktycznie wyklucza możliwość powstania szkód. Po kolizji hamulce pozostają włączone dopóki kierowca nie wyłączy biegu wstecznego.

Podobne urządzenie zaprojektowano ostatnio w RFN, ale działa ono na promieniowanie poczerwone i nie powoduje włączenia hamulców, a jedynie ostrzega kierowcę o zbliżaniu się do przeszkody. (BIS) **JHG**





## Ognisty ptak Fiata

Lancia – Autobianchi Y10 (rys.) jest pierwszym samochodem wytwarzanym w koncernie Fiat, w którym zastosowano silnik nowej generacji FIRE 1000. Nazwa, choć wywołuje ogniste skojarzenia, jest akronimem cech silnika – zwartego, wytwarzanego na zrobotyzowanej linii. Masę silnika obniżono do 68 kg, a w jego skład wchodzi zaledwie 275 części. Konstrukcja i technologia zostały opracowane w taki sposób, że silniki będą opuszczały taśmę produkcyjną w tempie trzy na minutę.

Przy pojemności skokowej 999 cm³ silnik osiąga moc 34 kW (5000 obr/min) i moment obrotowy 80 N·m (2750 obr/min), a zużycie paliwa jest o 15% niższe niż w porównywalnych urządzeniach. Współtwórcami projektu byli konstruktorzy koncernu PSA (Peugeot-Citroën). Szczególną uwagę zwrócono na trwałość poszczególnych zespołów silnika, tak by urządzenie mogło pracować w sposób bezawaryjny i bezobsługowy przez okres założonej żywotności. Starannie opracowane elementy układu rozrządu, napinacz paska zębatego napędzającego wałek rozrządu i pompę wodną oraz szklanki popychaczy zaworów pozwoliły zrezygnować z regulowania luzów zaworowych (kontrolę trzeba przeprowadzać co 100 tys. km). Delikatnym, podatnym na awarię elementem okazało się łożyskowanie osi pompy wodnej, często ulegające uszkodzeniom po zniszczeniu uszczelnień i zalaniu łożysk cieczą chłodzącą. Oś o specjalnej konstrukcji, wraz z łożyskami i uszczelnieniami zapewniającymi długotrwałą pracę, podobnie jak inne łożyska toczne silnika dostarczyła szwedzka firma SKF. (SKF) **ZG**



## Ruchliwa koparka

Wydajna koparka, mogąca przemieszczać się z dużą prędkością z miejsca na miejsce, została zbudowana w Wielkiej Brytanii. Ramię czerpaka typu Beaver D270 zostało zamontowane na podwoziu samochodu terenowego Land Rover (rys.). Urządzenie wykorzystują geologowie, budowlani i rolnicy. Ramię koparki poruszane jest siłownikami hydraulicznymi, zaś system hydrauliczny urządzenia napędzany jest silnikiem samochodu. Maszyna ma wyposażenie umożliwiające kopanie i zasypywanie rowów, wyrywanie drzew oraz wiercenie otworów pod słupy telegraficzne i podpory barier na autostradach. Można również zamówić czerpaki o specjalnych profilach i narzędzia do kruszenia nawierzchni drogowej.

Ramię obraca się o 180° oraz dodatkowo o 90°, co umożliwia bezpieczne ułożenie go na czas transportu na skrzyni ładunkowej ciężarówki. Na platformie jest ponadto sporo miejsca na dodatkowe wyposażenie, które można montować bez większego wysiłku. Największa głębokość kopania wynosi 2,1 m, wysokość załadunku 2,75 m, a ramię ma zasięg 3,2 m na poziomie gruntu, malejący do 1,5 m przy wykonywaniu najgłębszych wykopów. (LPS) **JHG**

## Miniaturowe siłowniki




Wytwarzane przez brytyjską firmę IMI Norgren Entos Ltd miniaturowe siłowniki produkowane są w pięciu rozmiarach o średnicach tłoka od 8 do 25 mm. Urządzenia są jednorazowo fabrycznie smarowane, a więc zasilające je powietrze nie być musi mieszane z olejami. W dwóch najprostszych wersjach tłok jest wysuwany lub chowany pneumatycznie, a jego powrót do pozycji pierwotnej zapewnia sprężyna. W wersji trzeciej tłok jest przesuwany w obydwie strony sprężonym powietrzem. Wielkość skoku siłowników dwustronnego działania wynosi od 15 do 300 mm, a jednostronnego działania od 15 do 100 mm. Maksymalne ciśnienie robocze wynosi 1 MPa.

Siłowniki o wymiarach 16, 20 i 25 mm mogą być wyposażone w tłoki magnetyczne, których pozycja jest odczytywana przez kontaktron. Umożliwia to sprzężenie układu siłowników z układem elektrycznym lub elektronicznym bez stosowania dodatkowych czujników mechanicznych.

Ponadto produkowane są mikrosiłowniki przeznaczone do zastosowania w układach o bezzwłocznym działaniu. (EIBIS) **JHG**

Redaguje Jacek Godera

## Nie zawsze potrzeba jest matką!

„Sklep nieczynny z powodu choroby", „Remanent", „Przyjęcie towaru do godziny zamknięcia", „Lokal nieczynny z powodu dezynsekcji" – takie i inne pomyślne informacje można by ręcznie wypisywać na tablicach świetlnych produkowanych w Wielkiej Brytanii, gdyby dotarły do naszych sklepów. Na razie, niestety, tylko Brytyjczycy będą robić z tej nowej zabawki reklamowej jakiś mizerny użytek (rys.). Tablica o grubości 4 mm jest wykonana z tworzywa akrylowego przepuszczającego 92% padającego światła. Na jej powierzchni jest warstwa czarnego akrylu. Wzdłuż dolnej polerowanej krawędzi zamontowano podłużną świetlówkę. Światło wpadające dolną krawędzią podświetla wszelkie napisy zrobione na tablicy specjalnymi kredkami, dostępnymi w kolorach: czerwonym, białym, niebieskim, żółtym i zielonym. Tablice dostarczane są w wymiarach od 305x305 mm do 1830x1220 mm wraz ze świetlówkami o mocy od 8 do 70 W i trwałością 7500 h, kredkami oraz szmatkami do wycierania napisów. (LPS)

**JHG**






## Zelektronizowany most

Filary i przyczółki mostów muszą być czasami konstruowane na nie ustabilizowanym gruncie. Konieczne są wówczas okresowe pomiary rozkładu obciążeń, ujawniające zachodzące zmiany, umożliwiające profilaktyczną korekcję konstrukcji. Osiadanie albo przemieszczanie się gruntu pod fundamentami jest ujawniane zmianą rozkładu sił w punktach podparcia mostu. Obciążenie przyłożone w miejscach nie ustabilizowanych jest przenoszone na pozostałe łożyska.

Opracowane w Szwajcarii łożyska mostowe Reston mierzą wielkość przyłożonego do nich obciążenia za pomocą wbudowanego czujnika elektronicznego. Po przyłączeniu do nich przenośnego urządzenia wskaźnikowego można przeczytać wielkość obciążenia w kN. Zmierzone wartości mogą zostać wydrukowane, przetworzone lub zachowane w pamięci aparatu. Dokładność pomiaru wynosi ± 1%, a czułość zestawu jest tak wielka, że przy nośności łożyska 2500 kN można odnotować przejście po moście pieszego. Na rys. przedstawiono most w Grisons (Szwajcaria) spoczywający na 10 łożyskach Reston z wewnętrznym pomiarem obciążenia oraz bezpośredni pomiar obciążenia łożyska o nośności 3000 kN. (proceq)

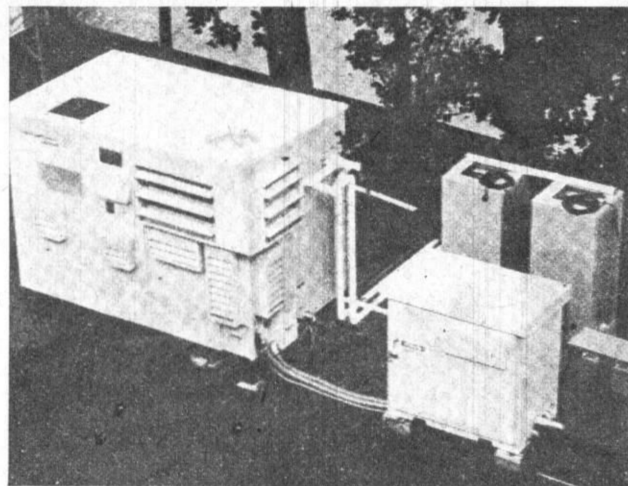
**JHG**



## Ogniwa paliwowe

Pomysł zbudowania ogniwa paliwowego umożliwiającego bezpośrednie przetwarzanie energii chemicznej paliwa w energię elektryczną podał na początku XIX w. fizyk angielski H. Davy. Dopiero jednak po drugiej wojnie światowej osiągnięto wyniki umożliwiające ich doświadczalne wykorzystanie. Największe nadzieje naukowcy wiążą obecnie z ogniwem, w którym rolę elektrolitu pełni kwas fosforowy, a jako katalizator wykorzystywana jest platyna (ogniwa PAFC). W elektrowniach opalanych węglem, gazem ziemnym czy olejem opałowym, na skutek niskiej sprawności, tracone jest nawet 70% energii zawartej w paliwie. Ogniwo paliwowe umożliwia uzyskanie znacznie większej sprawności, przetwarzania energii chemicznej w elektryczną. Paliwo (wodór, gaz ziemny, węglowodory) dostarcza wodoru, a tlen jest pobierany z powietrza. Możliwość bezpośredniego przetwarzania paliwa w energię elektryczną jest tylko jedną z zalet tych ogniw. Za ważniejsze coraz częściej uważa się to, że taka elektrownia zajmuje małą powierzchnię, a w dodatku nie jest uciążliwa dla środowiska naturalnego, jak konwencjonalne instalacje i nie wymaga kosztownych zabezpieczeń jak elektrownie jądrowe. W Stanach Zjednoczonych już od wielu lat trwają próby eksploatacyjne niewielkich elektrowni z bateriami ogniw paliwowych (jedna z nich jest zlokalizowana w centrum Nowego Jorku). W ciągu dwóch najbliższych lat oddane mają być do użytku kolejne dwa agregaty PAFC, każdy o mocy 11 MW. Próby takich urządzeń trwają także w Japonii. Przedstawiony na rys. agregat o mocy 4,5 MW pracuje od 1984 r. w Tokio. (Elektrotechnik)

**gs**

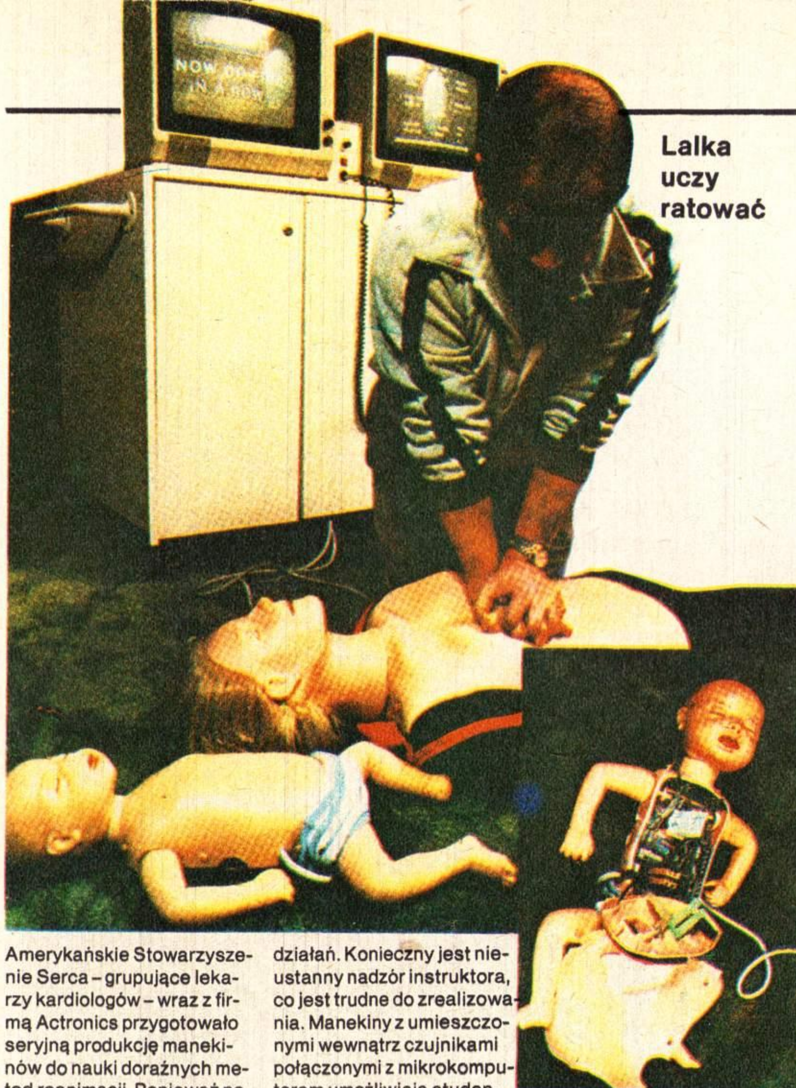


## Zasilacz słoneczny

W Wielkiej Brytanii została wprowadzona bateria słoneczna do użytku domowego. Może ona zasilać odbiorniki telewizyjne, małe komputery, zabawki i inne odbiorniki małej mocy. Bateria pracuje w słońcu i w cieniu, a nawet przy świetle sztucznym. Wymiary płytki o masie 0,245 kg wynoszą 223x146x8 mm. Urządzenie (rys.) wyposażone jest we wtyczkę z czterema końcówkami pasującymi do różnych wejść zasilających. Wytwarza ono prąd o napięciu 6,5 V i natężeniu 0,47 A, wystarczający do zasilania wielu odbiorników w domu, przyczepach kempingowych i na łodziach. Podczas zasilania może ono również ładować akumulatory urządzeń zapewniając ich ciągłą pracę po zmroku. (LPS)

**JHG**





## Lalka uczy ratować

Amerykańskie Stowarzyszenie Serca – grupujące lekarzy kardiologów – wraz z firmą Actronics przygotowało seryjną produkcję manekinów do nauki doraźnych metod reanimacji. Ponieważ powodzenie akcji reanimacyjnej zależy przede wszystkim od jej natychmiastowego podjęcia, powszechna znajomość prostych metod masażu serca i sztucznego oddychania ma ogromne znaczenie. Ćwiczenia tych metod są długotrwałe i wymagają kontroli wielu parametrów – częstotliwości i siły nacisku na klatkę piersiową oraz zachowania odpowiedniego cyklu działań. Konieczny jest nieustanny nadzór instruktora, co jest trudne do zrealizowania. Manekiny z umieszczonymi wewnątrz czujnikami połączonymi z mikrokomputerem umożliwiają studentom niemal samodzielną naukę. Na ekranie monitora pojawiają się polecenia, a wszelkie nieprawidłowości ich wykonania są wykrywane i surowo karcone komentarzem.

Połączenie manekina, wyposażonego w dość złożony układ czujników, z mikrokomputerem pozwala też na realizację zadań znacznie bardziej ambitnych niż nauka najprostszych metod reanimacji. Dla studentów medycyny przygotowano programy symulujące różne zaburzenia pracy serca, znacznie rozszerzając zastosowania dydaktyczne zestawu. **ZG**

## Bohdan Krajewski



**1936-1986**

Od października 1983 r. pracowaliśmy razem. Rozpoczynając pracę w naszej redakcji miał za sobą trzydziestoletni staż wydawniczy – najpierw w Wydawnictwach Naukowo-Technicznych, później w Państwowych Zakładach Wydawnictw Szkolnych, a w latach 1973-1983 w Centralnym Ośrodku Badawczo-Projektowym „Mostostalu".

Pan Bohdan zajmował się opracowaniem wszystkich ilustracji do *HT*, sprawą niezwykle ważną dla każdego magazynu. Od numeru 1/84, kiedy wprowadziliśmy nowe opracowanie graficzne naszego miesięcznika, współtworzył jego formę. Od początku opracowywał też i nadzorował wykonanie rysunków do Vademecum ZRÓB SAM. Był znakomitym fachowcem, świetnie kreślił, miał duże wyczucie plastyczne i rozeznanie w tematyce technicznej, doskonale znał cały proces wydawniczy.

Jeszcze w pierwszych dniach czerwca przygotowywał komplet rysunków do sierpniowego numeru *HT*. Choroba zdołała pokonać organizm w ciągu niespełna trzech miesięcy. Zmarł 21 sierpnia. Pozostanie w naszej pamięci jako Człowiek prawy, serdeczny, oddany codziennej wspólnej pracy, szanowany i lubiany przez wszystkich Kolega.

**Zespół redakcyjny**


# Horyzonty Techniki

*miesięcznik*
*Naczelnej Organizacji Technicznej i Towarzystwa Wiedzy Powszechnej*

**Rok XXXIX, nr 9 (452), wrzesień 1986 r.**



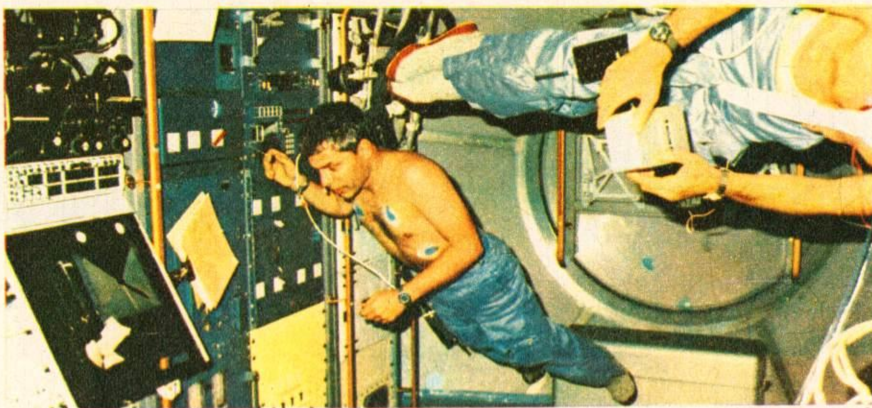


**Redaguje zespół:** Anna Cichocka-Korgul, Piotr Czarnowski (z-ca redaktora naczelnego), Zbigniew Gawryś, Jacek Godera, Ewa Grabowska (sekretarz redakcji), Izabela Kłębek, Mieczysław Knypl, Jerzy Korycki, Jolanta Mamrot-Ciechońska, Tadeusz Rathman (red. naczelny), Elżbieta Slenk (redaktor techniczny), Grzegorz Szewczyk, Jerzy Szperkowicz, Alicja Wancerz-Gluza.
Stali współpracownicy: Jerzy Borkowski, Ryszard Damski, Adam B. Empacher, Andrzej Ossowski, Andrzej Piąstka (zdjęcia), Tadeusz Sapiński, Andrzej Voellnagel, Jerzy Wierzbowski, Andrzej Zaczek.
Opracowanie graficzne: ESPEA – Tomasz Kuczborski.
Opracowanie ilustracji: Bohdan Krajewski.
Prace wydawnicze: Anna Cieślak.
Sekretariat: Anna Graczyk.

**Adres redakcji:** ul. Świętokrzyska 14a, 00-950 Warszawa, skrytka 1004.
Telefony: sekretariat 27-26-08, 27-47-37; redaktor naczelny 27-26-08; z-ca red. nacz. 27-47-37; sekretarze redakcji 26-41-60.
**Wydawca:** Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA, Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej.
**Prenumerata** kwartalnie – 105 zł, półrocznie – 210 zł, rocznie – 420 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.
INDEX 36013. Nakład 100 000 egz.
Fotoskład systemem Eurocat – Wydawnictwo NOT-SIGMA. Druk – WZGraf. Warszawa. Zam. 8058, P-78

**Fot. na okładce: Marek Kalinowski**

Badania biomedyczne na pokładzie Spacelaba 1



Jerzy Wierzbowski

# Po czterech wyprawach




Oficjalne godło programu

Spacelab to zarówno program badawczy opracowany przez kraje zrzeszone w Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA – European Space Agency) we współpracy z amerykańską NASA, jak i obiekt służący do realizacji tego programu. Laboratorium kosmiczne Spacelab zastępuje stacje orbitalne, takie jak Salut czy Skylab, choć nie jest zdolne do samodzielnego lotu. Wyprawy kosmiczne odbywa w ładowniach amerykańskich wahadłowców; po wprowadzeniu na orbitę pozostaje w ich otwartej komorze towarowej. Spacelab korzysta z pokładowych źródeł zasilania samolotu kosmicznego, z jego układów chłodzenia, klimatyzacji, łączności oraz gromadzenia i przekazywania danych. Po zakończeniu badań laboratorium jest przywożone w całości z powrotem na Ziemię.

Spacelab zestawiony z modułów ciśnieniowych, oglądany przez okno w tylnej części kabiny wahadłowca

# Po czterech wyprawach

**L**aboratorium ma budowę modułową i może być zestawiane na wiele sposobów. Podstawowe odmiany członów składowych to hermetyczne, wypełniane atmosferą moduły ciśnieniowe w kształcie walca oraz otwarte palety w kształcie litery U. Pojedynczy moduł ciśnieniowy ma długość 2,7 m (wraz z stożkowymi zakończeniami 4,2 m) i średnicę 4,1 m. Człon-paleta ma długość 2,9 m i rozpiętość 4,1 m. Pomocniczymi podzespołami laboratorium są tunel o średnicy 1 m i długości do 7,6 m łączący śluzę pokładu mieszkalnego wahadłowca ze Spacelabem oraz igloo, czyli pojemnik zawierający urządzenia techniczne, obsługujące palety, gdy w zestawie nie ma modułów ciśnieniowych.

Podczas wzlotu w kosmos i powrotu z orbity, a także podczas posiłków, odpoczynku i snu astronauci znajdują się w kabinie wahadłowca. Tylko do obsługi laboratorium przedostają się tunelem do wnętrza modułów ciśnieniowych. By jak najintensywniej wykorzystać wyposażenie i czas misji, w wyprawach Spacelaba dzieli się załogę na dwie zmiany, pracujące po 12 h, a więc łącznie przez całą dobę. W skład załogi, liczącej zwykle 6...8 osób, wchodzą zawsze: dowódca i drugi pilot – odpowiedzialni za sterowanie samolotu kosmicznego, specjaliści ds. misji – czuwający nad poprawnym funkcjonowaniem pomocniczych systemów wahadłowca i laboratorium oraz specjaliści ds. ładunku – prowadzący większość doświadczeń naukowych.

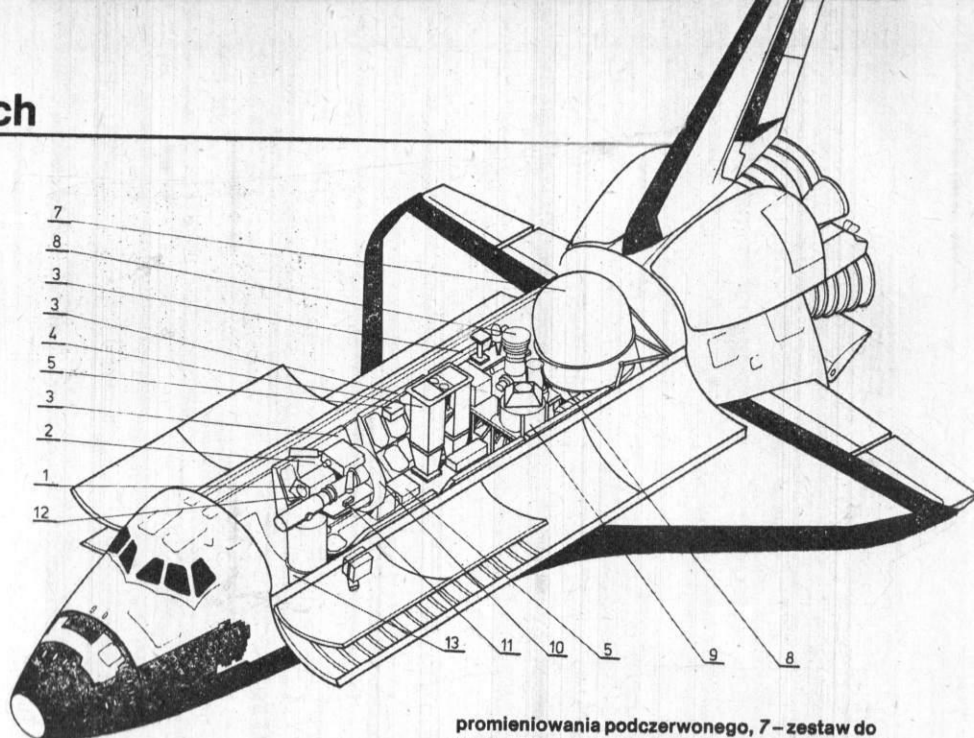
W związku z przerzuceniem większości funkcji usługowych: stabilizacji położenia, zasilania, klimatyzacji i łączności na systemy wahadłowca, konstruktorzy laboratorium mieli ułatwione zadanie. Jednak Spacelab to nie tylko skomplikowana, dająca się modyfikować konstrukcja mechaniczna, zdolna do odbycia w ciągu 10 lat aż 50 wypraw kosmicznych. Dopasowanie obiektu, którego masa może sięgać nawet 15 t, do ładowni samolotu kosmicznego było tylko jednym z wielu zadań inżynierskich. Laboratorium kosmiczne – jakkolwiek nie przeznaczone do samodzielnych wypraw pozaziemskich – ma różnorodne instalacje stanowiące przedłużenie systemów technicznych wahadłowca. Musiano je zaprojektować tak, by podczas lotów w przestrzeni kosmicznej zapewniały warunki do życia i pracy astronautów oraz do działania skomplikowanej aparatury naukowej. Sprawę utrudniało dodatkowo to, że laboratorium projekowały i wykonywały firmy w kilku krajach.

Moduły ciśnieniowe tworzą rodzaj skorupy ochronnej, którą można wypełniać wsuwanymi w stelaże segmentowymi szafami z zestawami aparatury badawczej. Po obu stronach laboratorium można umieścić łącznie 20 szaf-segmentów. Dwusegmentowy zestaw do doświadczeń z dziedziny inżynierii materiałowej ma trzy piece różnych typów do topienia i krystalizacji substancji w ściśle kontrolowanych warunkach oraz segment do badania zachowania się cieczy w stanie nieważkości. Jeden ze zmodularyzowanych zestawów o nazwie Bio-Rack przeznaczono do badań biologicznych. Zawiera zamrażarkę (-15°C), chłodziarkę (-4°C), dwa inkubatory (18...30°C i 30...40°C), hermetyczną komorę manipulacyjną, schowki na sprzęt pomocniczy, blok zasilający oraz panele sterowniczo-kontrolne. Inny segment zawiera aparaturę do doświadczeń medycznych. Pozwala mierzyć, rejestrować i przekazywać na Ziemię parametry obrazujące stan organizmów astronautów. Wpływ nieważkości na zmysł równowagi można badać za pomocą fotela o regulowanym położeniu, przesuwanego ruchem posuwisto-zwrotnym po szynach, które przymocowuje się do „podłogi" dwumodułowego – mającego w tej konfiguracji 7 m – pomieszczenia ciśnieniowego. Podczas takich eksperymentów astronauci wkładają hełm z aparaturą śledzącą m.in. ruchy gałek ocznych.

W „suficie" laboratorium znajduje się wyposażone w ruchomą przesłonę okno ze specjalnego szkła o dobrej przepuszczalności szerokiego widma promieniowania elektromagnetycznego. Ciała niebieskie oraz powierzchnię Ziemi można przez nie fotografować w różnych zakresach spektralnych. Także w „górnej" części Spacelaba zainstalowana jest niewielka śluza, przez którą można podczas lotu kosmicznego wysuwać na zewnątrz zestawy doświadczalne.

Ważną rolę w eksperymentach Spacelaba odgrywają terminale komputerowe oraz sprzęt TV. Dzięki nim z astronautami współpracują uczeni w ośrodku naziemnym. Badania naukowe w kosmicznym laboratorium są zautomatyzowane, a przebieg doświadczeń może być sterowany i rejestrowany za pomocą pokładowych i naziemnych komputerów.

Aparaturę doświadczalną, która w czasie lotu orbitalnego powinna znajdować się w otwartej przestrzeni – przede wszystkim przyrządy astronomiczne oraz instrumenty do badań środowiska kosmicznego – umieszcza się na paletach. Służą one nie tylko do mechanicznego zamocowania wyposażenia naukowego, ale zapewniają mu ogrzewanie lub chłodzenie, zasilanie elektryczne oraz sterowanie doświadczeń i odbiór informacji. Na pojedynczej palecie można umieścić aparaturę o masie do 3,13 t, a na trzech ustawionych obok siebie – 5,18 t. Lekkie przyrządy mocuje się bezpośrednio do płyt palety, cięższe za pomocą wahliwych sworzni. Instrumenty o masie do 2 t i wymiarach 2×4 m, wymagające bardzo precyzyjnego ustawienia, można umieszczać na

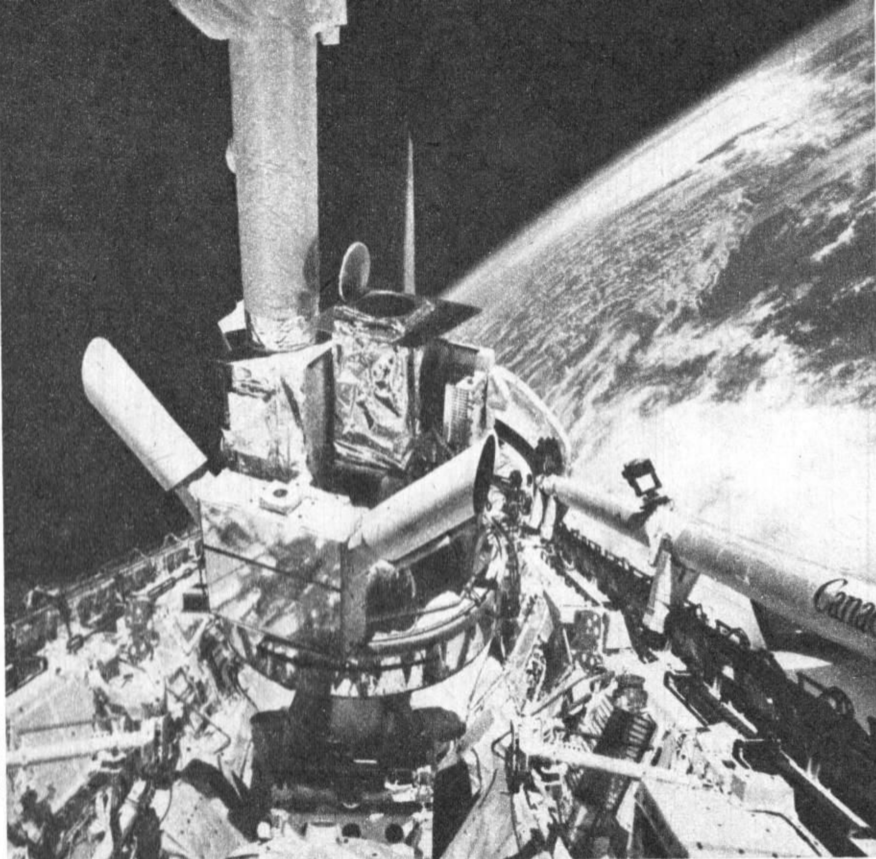



**Wyposażenie laboratorium Spacelab 2, umieszczonego w ładowni Challengera na trzech paletach i konstrukcji wsporczej w tylnej części komory towarowej: *1* – przyrząd do badania zawartości helu w koronie słonecznej, *2* – uniwersalny polarymetr światła słonecznego, *3* – palety, *4* – teleskop rentgenowski, *5* – aparatura do mierzenia ładunku elektrycznego pojazdu, *6* – teleskop promieniowania podczerwonego, *7* – zestaw do wykrywania korpuskularnego promieniowania kosmicznego, *8* – instrument do doświadczeń z nadciekłym helem, *9* – przyrząd do badania plazmy, *10* – układ do precyzyjnego ustawiania przyrządów astronomicznych (IPS), *11* – instrument rejestrujący ultrafioletowe promieniowanie Słońca, *12* – teleskop spektrograficzny o dużej zdolności rozdzielczej, *13* – igloo – pojemnik na pomocniczy sprzęt techniczny**

**Zrealizowane wyprawy programu Spacelab**

| Oznaczenie w programie Spacelab | Nazwa użytego wahadłowca | Numer startu w programie STS | Oznaczenie lotu w programie STS | Data startu | Czas trwania (dni) | Liczebność załogi | Konfiguracja laboratorium |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spacelab 1 | Columbia | 9 | STS-9 | 1983-11-28 | 10 | 6 | długi moduł + paleta |
| Spacelab 3 | Challenger | 17 | STS 51-B | 1985-04-29 | 7 | 7 | długi moduł[a] |
| Spacelab 2 | Challenger | 19 | STS 51-F | 1985-07-29 | 8 | 7 | trzy palety[a] |
| Spacelab D-1 | Challenger | 22 | STS 61-A | 1985-10-30 | 7 | 8 | długi moduł |

a – uzupełnione nietypową konstrukcją wsporczą z dodatkową aparaturą badawczą




Fot. USIA

**Urządzenie pozycjonujące IPS z przyrządami astronomicznymi w ładowni wahadłowca. Przy prawej burcie ładowni – ramię manipulatora**

urządzeniu pozycjonującym IPS (Instrument Pointing System), będącym nadbudówką do palety. Jest ono wyposażone m.in. w zestaw żyroskopów i czujników gwiazd, a za jego pomocą można utrzymywać położenie aparatury z dokładnością 1".

Porozumienie o budowie i programie badań naukowych Spacelab zostało podpisane w 1973 r. poprzez NASA i poprzedniczkę ESA, organizację ESRO, grupującą: RFN, Włochy, Francję, Wielką Brytanię, Belgię, Hiszpanię, Holandię, Danię i Szwajcarię, do których w 1974 r. przyłączyła się Austria. W ramach programu Spacelab odbyły się cztery misje STS (Space Transport System). Pierwszy lot laboratorium w końcu 1983 r. poświęcono badaniom z wielu dziedzin nauki, przygotowując w krajach członkowskich ESA i w Stanach Zjednoczonych łącznie 72 eksperymenty dotyczące technologii kosmicznej, biologii, fizyki plazmy, teledetekcji, astronomii Słońca oraz fizyki atmosfery ziemskiej. W locie poza pięcioma astronautami amerykańskimi uczestniczył Ulf Merbold z RFN.

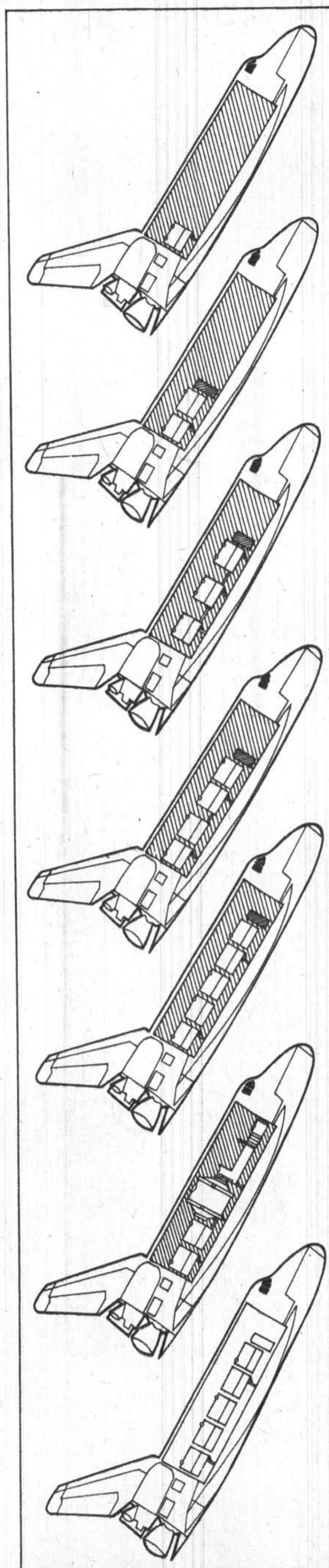
Kolejna misja, Spacelab 3, poświęcona była w głównej mierze technologicznym doświadczeniom nad wzrostem kryształów i zachowaniem się cieczy w stanie nieważkości oraz badaniom biologicznym na zwierzętach doświadczalnych (małpach i szczurach). Przygotowano 15 doświadczeń. Zestawy doświadczalne pochodziły ze Stanów Zjednoczonych, Francji i Indii, a załoga była w całości amerykańska, podobnie jak w trzeciej wyprawie, Spacelab 2. Ta ostatnia wiązała się z astronomią Słońca i innych gwiazd, fizyką plazmy i biologią kosmiczną. Autorzy eksperymentów pochodzili ze Stanów Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii. Zadania zrealizowano w ok. 90%, w niektórych dziedzinach wyniki przekroczyły oczekiwania. Na przykład o Słońcu udało się zebrać więcej informacji niż w ciągu 171 dni obserwacji z pokładu Skylaba.

Ostatnia z dotychczas zrealizowanych, misja Spacelab D-1, objęła 76 doświadczeń. Poświęcono ją badaniom z dziedziny inżynierii materiałowej, biologii i medycyny kosmicznej. Zleceniodawcą tej wyprawy było zachodnioniemieckie Ministerstwo Nauki i Techniki, które zapłaciło NASA za lot 140 mln marek. Stąd oznaczenie misji D-1, uczestnictwo w locie dwóch astronautów z RFN, obok pięciu Amerykanów i Holendra, oraz nadzorowanie wszystkich doświadczeń z ośrodka w Oberpfaffenhofen w Bawarii.

Sprzęt techniczny oraz aparatura naukowa opracowane w ramach programu Spacelab odbywały loty częściej, niż to wynika z przytoczonego zestawienia. Pojedyncze palety z aparaturą naukową znalazły się na orbicie już w drugim, trzecim i czwartym locie STS. Takich samych palet użyto do załadowania i sprowadzenia na Ziemię odzyskanych satelitów Palapa i Westar. Gdy elementy laboratorium nie stanowią głównego ładunku samolotu kosmicznego, noszą własne nazwy, np. Plasma Lab, EOM, (Earth Observations Mission), Astro. Pierwszy lot zestawu Astro miał się odbyć w marcu br. i służyć obserwacjom komety Halleya. W najbliższych 2...3 latach planowane są misje: Spacelab 4, Spacelab D-4 (dla RFN), Spacelab 8, Spacelab 6, Spacelab J-1 (dla Japonii) i Spacelab 10. Ponadto zakupienie lotów tego typu rozważają Australia i Chiny.

Przewiduje się, że kraje członkowskie ESA zbudują na bazie laboratorium Spacelab modułową stację kosmiczną Columbus, zdolną do samodzielnego pobytu na orbicie lub współpracy z dużą stacją kosmiczną NASA.

Jerzy Wierzbowski



**Laboratorium Spacelab można składać jak z klocków**

# 120 lat Przegląd Techniczny

W bieżącym roku „Przegląd Techniczny" obchodzi 120 rocznicę powstania. To jedno z najstarszych czasopism polskich zostało założone jako „pismo miesięczne poświęcone przemysłowi krajowemu i praktycznym zastosowaniom inżynierii". Powstało z inicjatywy Pawła Kaczyńskiego i wydawane było przez oficynę księgarską Gebethnera i Wolffa. „Przegląd Techniczny" zapoczątkował rozwój polskiego czasopiśmiennictwa technicznego, odegrał też inspiratorską i organizatorską rolę w zrzeszaniu się inżynierów we wspólnych organizacjach; początkowo Stowarzyszeniu Techników (1898 r.), potem Związku Poskich Zrzeszeń Technicznych (1922 r.), Naczelnej Organizacji Inżynierskiej (1935 r.) i wreszcie Naczelnej Organizacji Technicznej (1946 r.).

Po Powstaniu Styczniowym pismo skierowało uwagę inteligencji ku sprawom umacniania podstaw materialnych społeczeństwa polskiego, pozbawionego niepodległości. „Przegląd Techniczny" podejmował wiele kampanii mających na celu rozwój gospodarki i techniki na ziemiach polskich, m.in. tworzenie systemów komunikacyjnych, organizację i rozwój zawodowych szkół technicznych, opracowanie polskiego słownictwa technicznego itd. Krzewił skutecznie wiedzę i kulturę techniczną.

Po roku 1918 „Przegląd Techniczny" zmienił nieco tematykę, ponieważ problemy ściśle branżowe odpowiadające zainteresowaniom poszczególnych grup inżynierskich podjęły powstałe wówczas różne pisma techniczne. Na łamach „Przeglądu Technicznego" ukazywały się w tym okresie publikacje dotyczące ogólnych zagadnień przemysłowych i techniczno-ekonomicznych. Pismo wyrażające poglądy postępowego nurtu inteligencji technicznej (reprezentowane m.in. przez Henryka Mierzejewskiego, Karola Adamieckiego, Bohdana Stefanowskiego), wiele miejsca poświęcało np. propagowaniu zasad naukowej organizacji pracy, domagało się szerszego wykorzystania możliwości techniki i umiejętności inżynierskich do rozwiązywania problemów gospodarczych kraju z wykorzystaniem współczesnych osiągnięć.

Po II wojnie światowej „Przegląd Techniczny", którego wydawanie wznowiono 1 kwietnia 1945 r. w Łodzi, powrócił z początkiem 1949 r. do Warszawy jako główny organ prasowy Naczelnej Organizacji Technicznej. Czasopismo towarzyszyło wysiłkom twórczym i organizatorskim polskich inżynierów w czasie odbudowy i uprzemysłowienia kraju. Propagowało nowe idee gospodarcze i koncepcje techniczno-przemysłowe oraz wspólnotę środowisk i stowarzyszeń naukowo-technicznych.

W latach 1949-1986 „Przegląd Techniczny" zmieniał charakter publikacji i formę wydawniczą. W rezultacie stał się pismem bardziej uniwersalnym, wiążącym problemy techniki z różnymi aspektami życia gospodarczego i społecznego. Był i pozostaje wyrazicielem poglądów zorganizowanej w ramach Federacji NOT społeczności inżynieryjno-technicznej.

W roku jubileuszowym redakcja PT podjęła wiele ciekawych przdsięwzięć na łamach tygodnika oraz akcji o charakterze pozapublikacyjnym, m.in. w nadchodzącym czasie przewiduje się:

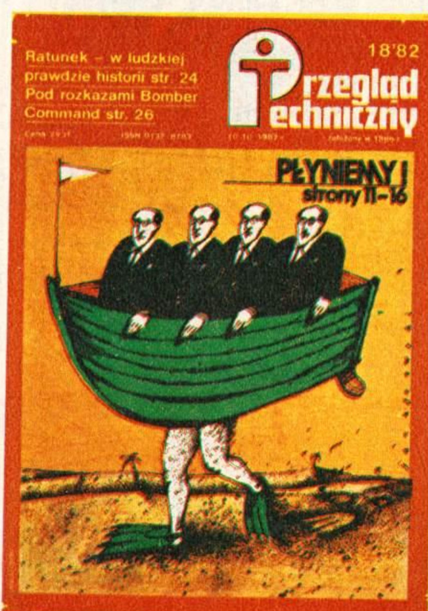
– wydanie specjalnego numeru o objętości 64 s., poświęconego przeglądowi stanu ważniejszych dziedzin techniki i gospodarki polskiej;

– zwołanie w październiku 1986 r. uroczystej jubileuszowej sesji Rady Konsultacyjno-Programowej z udziałem przedstawicieli władz gospodarczych, stowarzyszeń naukowo-technicznych i gości zagranicznych oraz zasłużonych pracowników i współpracowników redakcji;

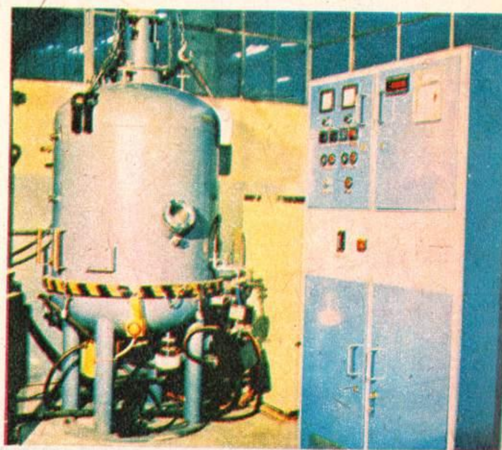
– zorganizowanie w kwietniu 1987 r. we Wrocławiu wspólnie z Dyrekcją Międzynarodowych Targów Poznańskich i Zakładami ELWRO międzynarodowej wystawy systemów informatycznych (INFOSYSTEM).

**(bh)**




Powierzchniowe ulepszenie części maszyn przez azotowanie osiąga się tworząc w metalu grubą na ok. 0,5 mm warstwę z drobnodyspersyjnymi wtrąceniami bardzo twardych azotków metali. Tradycyjne azotowanie polega na przetrzymywaniu części przez kilkadziesiąt godzin w amoniaku o temperaturze 800...900 K. Stosowanie amoniaku jest jednak dokuczliwe dla otoczenia, a powstałe warstwy azotków są zbyt kruche.



**1. Azotowanie jonowe na skalę przemysłową odbywa się w stalowych zbiornikach próżniowych**

Metoda azotowania jonowego (inne nazwy: azotowanie jarzeniowe, azotowanie w zjonizowanym gazie lub azotowanie plazmowe) polega na wykorzystaniu wyładowania jarzeniowego w azocie. W skali laboratoryjnej zjawisko to najłatwiej obserwować w napełnionej gazem rurce do wyładowań. Przestrzeń między elektrodami można łatwo podzielić na kilka obszarów różniących się wyglądem i zachodzącymi w nich procesami. Przy katodzie jest obszar ciemny, ciemnia katodowa, w której pole elektryczne jest szczególnie silne. Poza nią zaczyna się świecenie ujemne przechodzące kolejno w ciemnię Faradaya i kolumnę dodatnią. Od strony anody występuje świecenie anodowe i ciemnia anodowa.

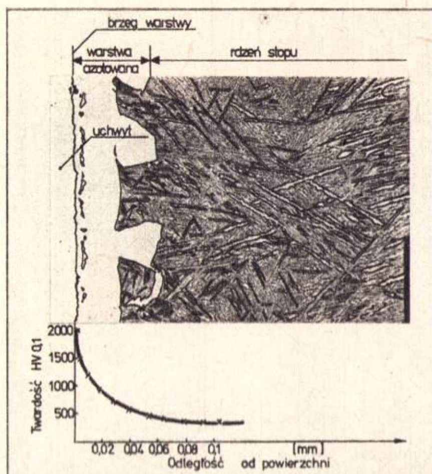
W strefie spadku katodowego zachodzi dysocjacja cząsteczek azotu i jego jonizacja. Dodatnie jony azotu rozpędzone polem elektrycznym zdążają ku katodzie. Promieniowanie cieplne z przykatodowych obszarów wyładowania i energia kinetyczna jonów doprowadzają dzięki regulacji natężenia prądu jonowego i napięcia między elektrodami do kontrolowanego wzrostu temperatury katody. Ogrzana katoda, otoczona zewsząd zdysocjowanym, zjonizowanym i wzbudzonym gazem adsorbuje atomy, które dyfundują w jej głąb.

W urządzeniach przemysłowych katodą jest azotowany przedmiot. Przemieszczający się azot tworzy w stali azotki żelaza i wielu składników stopowych, np. chromu, aluminium, molibdenu. Rurkę do wyładowań zastępuje stalowy zbiornik próżniowy chłodzony wodą (rys. 1). Gaz świeci intensywnie odwzorowując kształt azotowanego przedmiotu (rys. 2).

Adsorpcji atomów azotu na katodzie towarzyszy proces rozpylania jej powierzchni uderzeniami jonów. Zjawisko to ma duże znaczenie praktyczne, gdyż umożliwia oczyszczenie powierzchni z tlenków i jej uaktywnienie, co przyspiesza proces azotowania.

Fot. Andrzej Piątka

**Powierzchnie elementów maszyn są poddawane największym naprężeniom i tarciu oraz narażone na korozję i zmęczenie materiału. Dlatego oprócz doboru dostatecznie wytrzymałych materiałów trzeba stosować uszlachetniającą obróbkę powierzchniową szczególnie obciążonych elementów. Do najnowocześniejszych metod zwiększania odporności wyrobów na zużycie i uszkodzenia powierzchni należy azotowanie jonowe.**






**3. Azotowana powierzchnia żeliwna pod mikroskopem skaningowym: powiększenie 2500x – widoczne są kuliste cząstki azotków po obróbce mechanicznej**

**4. Przekrój poprzeczny przez azotowaną warstwę w stopie tytanu, oglądany przez mikroskop optyczny przy powiększeniu 500x oraz rozkład mikrotwardości na przekroju zobrazowanej warstwy**

# Bombardowanie azotem

Edward Roliński

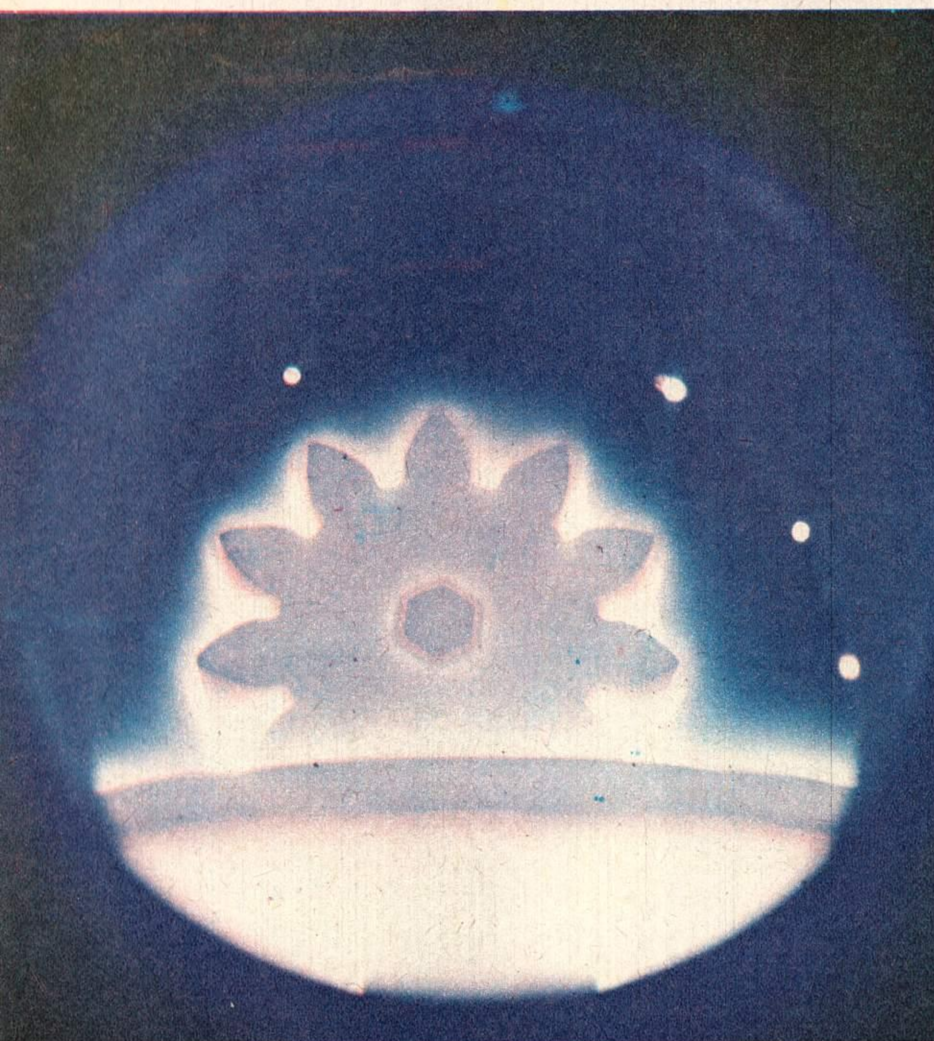
Azotowanie jonowe trwa od kilku do kilkunastu godzin. Strukturę warstwy dyfuzyjnej można kontrolować w stopniu nieosiągalnym innymi metodami. Powierzchnia pokrywa się bardzo szybko azotkami materiału osnowy (rys. 3), z nich azot dyfunduje w głąb i powoduje umocnienie zewnętrznej warstwy metalu. Powstała warstwa dyfuzyjna charakteryzuje się bardzo dużą twardością dochodzącą do 1500 HV 0,1, jest niezwykle odporna na ścieranie, ale zarazem krucha. Różni się wyraźnie od materiału osnowy. Widoczne to jest na fotografii przekroju poprzecznego azotowanej próbki ze stopu tytanu i rozkładzie twardości (rys. 4). Po raz pierwszy metodę azotowania jonowego zastosowano w latach drugiej wojny światowej w Niemczech, aby zwiększyć trwałość luf armatnich, a powrócono do niej pod koniec lat sześćdziesiątych. Obecnie na świecie pracuje już kilka tysięcy instalacji do azotowania jonowego. W Polsce produkuje się urządzenia o mocy kilkuset kilowatów opracowane w Instytucie Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej i Instytucie Mechaniki Precyzyjnej.

Metodę stosuje się z dobrym skutkiem zarówno do elementów bardzo drobnych, takich jak kulki do długopisów, iglice, elementy zaworów, sworznie oraz precyzyjne koła zębate, jak i do części dużych, np.: wały korbowe, matryce, prowadnice.

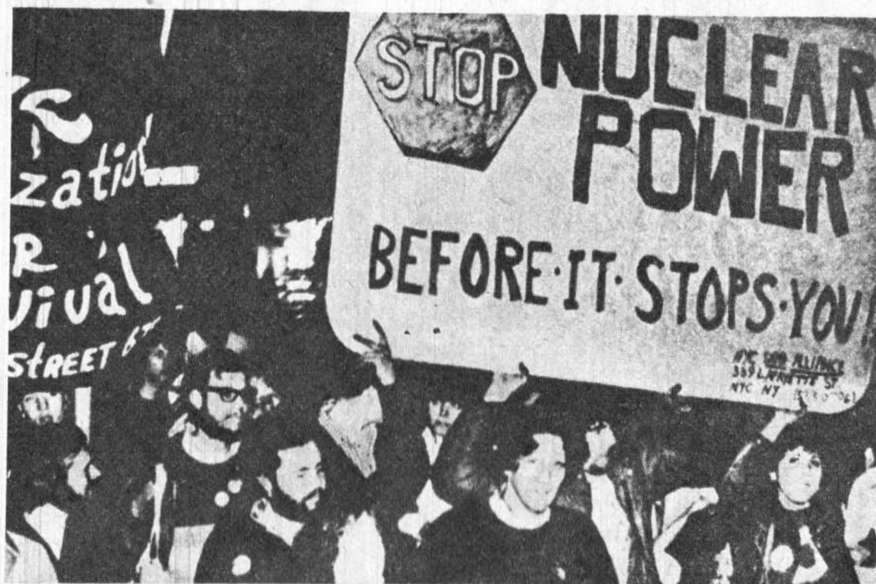
Obecnie opracowywane są urządzenia pozwalające wprowadzać w powierzchniową warstwę metalu pierwiastki inne niż azot, a zwłaszcza węgiel, bor i tytan. Lotne związki tych pierwiastków tworzą w zbiorniku próżniowym atmosferę, w której przebiega wyładowanie jarzeniowe. W efekcie ich adsorbowania na katodzie (podobnie jak azotu) otrzymuje się węgliki, borki i azotki różnych metali.

Uzyskiwane warstwy właściwościami przewyższają często dotychczas znane warstwy dyfuzyjne. Warstwy borkowe charakteryzują się dużą twardością i odpornością na ścieranie. Mogą więc znaleźć zastosowanie w elementach urządzeń budowlanych i wydobywczych. Najwyższą twardość ze znanych warstw dyfuzyjnych mają azotki i węgliki tytanu. Pokrywa się nimi narzędzia skrawające, takie jak frezy, wiertła i gwintowniki.

Azotowanie jonowe jest nie tylko jedną z najnowocześniejszych technologii obróbki cieplnej, ma ona także największe perspektywy rozwoju w najbliższym dziesięcioleciu. W ankiecie czasopisma „Metal Progress" dotyczącej przewidywanych zmian technologii cieplnej obróbki powierzchniowej i objętościowej azotowanie jonowe uznane zostało za metodę, którą czekają największe zmiany w zastosowaniu, rozwój większy niż metod obróbki w próżni, laserowej czy plazmowej. Prawdopodobnie do 1990 r. technologia azotowania jonowego zastąpi niemal całkowicie tradycyjne metody obróbki. *HT*



**2. Tak wygląda obrabiany przedmiot w czasie wyładowania jarzeniowego**




1. W końcu lat siedemdziesiątych w kilku krajach Europy i w USA odbyły się duże kampanie przeciwko rozwojowi energetyki jądrowej. Miejscem najostrzejszych demonstracji była i ponownie staje się RFN. W ostatnim czasie kilka krajów (m.in. Jugosławia i Włochy) podjęły decyzje o rezygnacji z budowy planowanych elektrowni jądrowych

Tadeusz Rathman

# Energia dla bliźniego

We wrześniu br. zbiera się w Wiedniu międzynarodowa konferencja poświęcona analizie awarii reaktora w Czernobylskiej Elektrowni Jądrowej i rozwiązaniom prawnym mającym regulować zasady informowania o wypadkach jądrowych i usuwania ich skutków. Zanim znane będą wyniki wiedeńskich obrad, przypominamy dyskusję poświęconą kontrowersyjnym poglądom opinii publicznej na temat zagrożeń płynących z rozwoju energetyki jądrowej. Miała ona miejsce przed kilku laty na międzynarodowej konferencji w Salzburgu. Prezentowane tam stanowiska do dziś zachowały aktualność.

2. Debata nuklearna relacjonowana była w 1977 r. m.in. w czasopiśmie „Anticipation" wydawanym przez Światową Radę Kościołów




Energetyka jądrowa w roli oskarżonej.*) Tak można by zatytułować sesję, podczas której dwaj laureaci Nagrody Nobla zajęli przeciwstawne stanowiska. Oskarżycielem był szwedzki fizyk Hannes O. Alfven (Nobel 1970), obrońcą – fizyk amerykański Hans A. Bethe (Nobel 1967). Obu wymienionych starał się pogodzić w swym kompromisowym wystąpieniu Alvin M. Weinberg – dyrektor Instytutu Analiz Energetycznych w Oak Ridge (USA). Rozterki opinii publicznej prezentował John M. Francis, przedstawiciel Światowej Rady Kościołów (World Council of Churches), współautor oficjalnego stanowiska Rady w poruszanej sprawie.

Zasadniczą treść referatu prof. Alfvena można sprowadzić do czterech tez:

1. Nie można rozgraniczać pokojowego i militarnego wykorzystania energii jądrowej. Godzenie się na jedno oznacza akceptowanie drugiego. Tylko wyeliminowanie obu może uchronić ludzkość przed rozprzestrzenieniem się broni nuklearnej.

2. Nie potrafimy dostatecznie bezpiecznie manipulować wielkimi ilościami substancji radioaktywnych groźnych dla zdrowia i życia. Rosnące zatrucie naturalnego środowiska człowieka z każdym rokiem powiększa skrytobójczy spadek, jaki zostawiamy przyszłym pokoleniom.

3. Nieprawdą okazują się konkurencyjne wobec innych źródeł koszty wytwarzania energii elektrycznej w wyniku reakcji rozszczepiania.

4. Energetyka jądrowa nie jest jedyną drogą rozwiązania problemów energetycznych. Obecne i przewidywane trudności można znacznie bezpieczniej pokonać zwiększając wydobycie węgla, bezpośrednio wykorzystując energię słoneczną, przede wszystkim zaś ograniczając marnotrawstwo energii wynikające z niedostatecznej izolacji cieplnej budynków, niewielkiej sprawności energetycznej urządzeń technicznych, przesadnie konsumpcyjnego modelu życia. W przyszłości sytuację powinna poprawić energetyka termojądrowa.

Stanowisko prof. Bethego – w podanym wyżej porządku – było następujące:

1. Związek produkcji energii z produkcją broni nuklearnej może być niepokojący głównie w wypadku krajów niestabilnych społecznie, mających faszystowskie tendencje polityczne. Związek ten można zresztą osłabić, jeśli zamknie się przed kupującymi urządzenia jądrowe, dostęp do wewnętrznych przemian reaktorowych i wyeliminuje obrót materiałami niezbędnymi do wytworzenia nuklearnych ładunków wybuchowych. Takie rozwiązania techniczne i technologiczne są znane i stosowane.

2. Problem bezpieczeństwa energii jądrowej należy rozpatrywać wyłącznie w związku z możliwością awarii. Praca bezawaryjna reaktorów oraz właściwe składowanie odpadów – bezsprzecznie niełatwe do wykonania – nie powodują większego skażenia radioaktywnego otoczenia niż zwykłe elektrownie węglowe, które dodatkowo zatruwają atmosferę tlenkami siarki, węgla i azotu. Pożądana jest jednak lokalizacja elektrowni jądrowych na obszarach słabo zaludnionych oraz z dala od szlaków komunikacyjnych.

3. Sprawa ekonomicznej konkurencyjności energetyki jądrowej w stosunku do energetyki konwencjonalnej jest uzależniona od rozległości spojrzenia na jedną i na drugą. Nie ulega wątpliwości, co potwier-

dzają dokładne dane, że w całym cyklu produkcyjnym – od uzyskania paliwa do wyprodukowania energii elektrycznej – koszty (w przeliczeniu na jednostkę energii oddanej do systemu elektroenergetycznego) budowy kopalni węgla, jego wydobycia i ewentualnego odsiarczania, budowy i eksploatacji szlaków transportowych, budowy i eksploatacji elektrowni węglowych oraz zagospodarowania odpadów są znacznie wyższe niż jednostkowe koszty takiego cyklu w wypadku elektrowni jądrowej. Ponadto, o ile w energetyce konwencjonalnej koszty te będą rosnąć, o tyle w energetyce jądrowej – wraz z jej rozwojem – zmaleją.

4. Wybór rozwiązania – paliwo jądrowe, węgiel czy energia słoneczna – zależy nie tylko od wielkości zasobów surowcowych, ale również konieczności ochrony środowiska oraz możliwości technicznych i ekonomicznych. Barierą spalania coraz większych ilości węgla staje się nie poziom możliwości wydobycia, lecz poziom zawartości dwutlenku węgla w powietrzu, który od końca lat pięćdziesiątych zwiększył się o ok. 1%. Ze wzrostem zawartości $CO_2$ w atmosferze związane jest zwiększenie się średniej temperatury powierzchni Ziemi i spowodowane tym niebagatelne zaburzenia ekologiczne. Z kolei energia słoneczna może odegrać większą rolę jedynie w produkcji energii na potrzeby indywidualnych gospodarstw czy małych osiedli. Wydajność powierzchniowa kolektorów promieniowania słonecznego jest zbyt mała. Aby można było uzyskać ilość energii bilansującą potrzeby powstałe tylko po hipotetycznym wygaszeniu wszystkich pracujących obecnie reaktorów jądrowych, przetworniki helioenergetyczne musiałyby zająć obszar dziesiątków tysięcy kilometrów kwadratowych. Jedynym rozwiązaniem może być energetyka termojądrowa (produkty reakcji syntezy nie są radioaktywne, choć inne materiały reaktorowe ulegają aktywacji). Dziś jednak możemy wybierać tylko między energetyką jądrową a wielkim niedoborem energii. Bezwzględnie słuszny jest natomiast postulat ograniczenia marnotrawstwa.

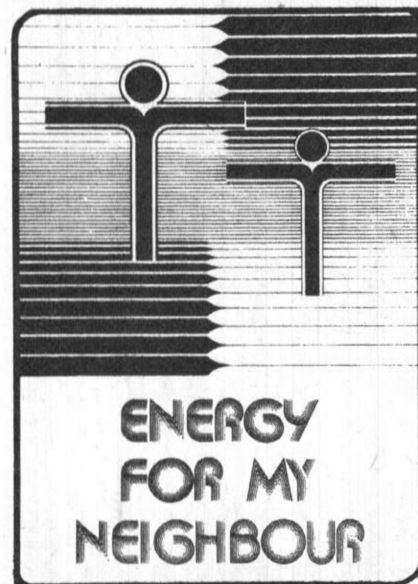
Do polemiki dwóch uczonych dodać należy z całym naciskiem, że elektrowni jądrowych nie wolno traktować jak swoistego przeznaczenia i wznosić je bez fachowych i moralnych gwarancji dotrzymania wszystkich wymagań bezpiecznej eksploatacji.

Opinie szerokich rzesz niefachowców – których w żadnym wypadku nie należy lekceważyć – nie wynikają zwykle z dostatecznej orientacji, choć często zwracają uwagę na sprawy bardzo istotne. Na ogół decydujące znaczenie mają elementy psychologiczne. Człowiek łatwiej na przykład zaakceptuje większe ryzyko, gdy mu się wydaje, że ma możliwość przeciwdziałania danemu zdarzeniu. Rozmiary katastrofy przemawiają przy tym znacznie silniej do wyobraźni niż jej prawdopodobieństwo. Dlatego bardziej boimy się elektrowni jądrowych niż samochodów, choć każdego dnia tysiące ludzi ginie na drogach. Ponadto łatwiej przejść do porządku nad dużym nawet ryzykiem, jeżeli jest ono rozłożone w czasie. Stąd na przykład tylu uświadomionych palaczy tytoniu tkwiących w swoim nałogu. Proces niszczenia zdrowia trwa bowiem latami i niejako wtapia się w naturalne zużycie organizmu, choć niezbicie udowodniono, że palacze częściej i ciężej chorują, a tym samym żyją krócej.

Pomimo tego, że energetyka jądrowa ma zagorzałych i umiarkowanych przeciwników, elektrownie jądrowe można też określać mianem przyjaznych dla środowiska. Statystyki wskazują, że są one również przyjazne bezpośrednio dla człowieka. Wykazać to można dość przekonująco – znów przez porównanie. Otóż, według obliczeń D.J. Rose'a z Massachusetts Institute of Technology, rok pracy elektrowni węglowej o mocy 1000 MW kosztuje życie 12...15 ludzi (głównie podczas wydobywania węgla i jego transportu). Pomnóżmy to przez zsumowane liczby gigawatów mocy eksploatowanych we wszystkich elektrowniach węglowych na świecie w poszczególnych latach okresu 1956-1986, a otrzymamy wynik sięgający kilkuset tysięcy zgonów. Aby uzyskać wielkości porównywalne, trzeba uwzględnić udział energetyki jądrowej w produkcji energii we wszystkich elektrowniach cieplnych na paliwo stałe. Z wyliczeń okazuje się, że ofiar energetyki węglowej było w tym samym czasie ponad tysiąc razy więcej niż ofiar energetyki jądrowej (łącznie z najtragiczniejszą w skutkach katastrofą w Czernobylu). A przecież śmierć tych kilkunastu ludzi na każde 1000 MW i rok pracy, następuje zanim jeszcze węgiel znajdzie się w palenisku, nie obejmuje więc wypadków na terenie elektrowni. Dodać też należy zagrożenie zdrowia i życia od pyłów i spalin. Wszystko to oczywiście w warunkach bezawaryjnej pracy elektrowni węglowej.

Stanowisko Światowej Rady Kościołów na temat problemów współczesnej energetyki zostało sprecyzowane na forum jej komitetu doradczego ds. techniki i opublikowane w niewielkiej książeczce pt. Energy for my neighbour. Treść książeczki sprowadza się do następujących wniosków:
- nie fakt wyczerpywania się światowych zasobów niektórych paliw, ale sprawa tempa tego procesu może być przedmiotem dyskusji. Powinniśmy być psychicznie przygotowani do działania w społeczności ery „pobenzynowej";
- wysoki poziom naszych potrzeb energetycznych wiąże się wprost z kryzysem ekologicznym;
- nierówny podział zużywanej energii jest istotnym czynnikiem stanowiącym o ubóstwie świata. Konieczne jest zatem pamiętanie o naszych bliźnich na całym świecie przy podejmowaniu lokalnych decyzji o charakterze energetycznym. Żaden naród nie powinien zużywać zasobów energetycznych ani zanieczyszczać globu w wyniku intensywnych działań energetycznych szybciej niż może to być tolerowane przez glob w wypadku, gdyby wszystkie narody czyniły podobnie;
- przesadna jest ufność w postęp techniki, który ma samorzutnie zaradzić trudnościom;
- najważniejszym celem ludzkiego działania nie jest bezustanne zwiększanie produkcji, ale wytwarzanie rzeczy trwałych kosztem możliwie najmniejszych nakładów energetycznych, rzeczy, których eksploatacja jest również energooszczędna. Wielki przemysł i jego produkcja masowa są w ostatecznym rachunku zbyt marnotrawne, kosztowne, dla człowieka szkodliwe, a w swych wytworach często zbędne. Z porównania uwzględniającego te aspekty wyraźnie obronną ręką wychodzi rozwinięte rzemiosło;
- niezbędne jest przywrócenie szacunku do umiarkowanego stylu życia, oszczędnego, mieszczańskiego purytanizmu, częstszego przesiadania się z samochodu na rower, przenoszenia wzroku z ekranu telewizora na karty książek, doceniania wartości przyrody zamiast przesadnych zachwytów nad techniką. Poszukujmy treści życia, które byłyby w większej harmonii z potrzebami ogromnej większości ludzi na świecie i ze zdolnością Ziemi do podtrzymania naszych działań;
- starajmy się przeistoczyć ze społeczeństwa opierającego się na wysokoenergetycznym paliwie kopalnym w społeczeństwo o średnim zapotrzebowaniu na energię pochodzącą ze źródeł pozwalających na ich odnowę.

Kilkusetletni epizod energetyczny węgla i węglowodorów, którego połowę minęliśmy już lub mijamy obecnie, mieści w sobie niemal wszystkie osiągnięcia techniczne ludzkości, a także jej kłopoty ekologiczne. Kilka pokoleń naszych przodków i my sami w części wykorzystaliśmy, w większości jednak roztrwoniliśmy zapasy gromadzone przez naturę w ciągu milionów lat. Pamiętać bowiem należy, że takimi paliwami jak węgiel, ropa naftowa, gaz ziemny czy uran dysponujemy tylko raz w całych naszych dziejach.




**3. W tej niewielkiej książeczce znalazło się wiele prostych i mądrych myśli**

Warto zatem widzieć problem energetycznych losów świata w pełnym świetle. Analizowane powszechnie sprawy techniczne, ekonomiczne, polityczne, na ogół odległe od rozważań moralnych, wybiegają w przyszłość co najwyżej kilkadziesiąt lat. Czy mamy jednak moralne prawo planować tak marnotrawne użytkowanie energii nie biorąc pod uwagę, że nieodnawialne surowce energetyczne są własnością wszystkich, nie tylko bogatych wybrańców, również własnością przyszłych pokoleń mieszkańców Ziemi, że bezpieczeństwo naszych potomków w dużym stopniu zależy od ilości trucizn, które my zdołamy w pokoju wyprodukować, wiedząc zarazem, że zabraknie naszego życia, abyśmy mogli po sobie „posprzątać"? *HT*

*) Wybranym zagadnieniom z dziedziny energetyki jądrowej zamierzamy poświęcić więcej miejsca w jednym z numerów *HT* w pierwszym półroczu 1987 r.

# System MS-DOS

Romuald Szuniewicz

W oprogramowaniu komputerowym można dość wyraźnie wyróżnić dwie grupy programów: systemowe i użytkowe. Na oprogramowanie użytkowe składają się programy, które przekształcają dane dostarczając użytkownikowi nowych informacji lub tworząc nową informację. Programy użytkowe nazywane są także aplikacjami (ang. application – zastosowanie). Oprogramowanie systemowe zawiera programy, które wykonują – często w sposób niewidoczny dla użytkownika – pewne powtarzalne zadania (operacje), wspólne dla różnorodnych zastosowań. Zestaw programów systemowych tworzących spójną całość o wspólnej koncepcji nosi nazwę systemu operacyjnego.

Osobie korzystającej wyłącznie z gotowych programów użytkowych wystarcza ogólna znajomość systemu operacyjnego, nawet tylko w takim zakresie, jaki wymagany jest do uruchomienia programów użytkowych i do zrobienia rezerwowych kopii programów. Dopiero jednak znajomość struktury i funkcji systemu operacyjnego daje użytkownikowi bardzo potrzebne poczucie panowania nad mikrokomputerem, nawet wówczas, gdy nie zna on układów elektronicznych i innych rozwiązań technicznych tego narzędzia.

W opisie większości profesjonalnie przygotowanych programów są zawarte precyzyjne wskazówki, co i w jakiej kolejności należy wykonać po rozpakowaniu zakupionego pakietu, jakie rozkazy wpisać z klawiatury, aby wykonać kopię, zainicjować program, a następnie przeprowadzić wszystkie operacje przewidziane w programie. Wielu autorów programów przyjmuje jednak, że użytkownik opanował podstawowe zasady działania systemu operacyjnego, toteż w swych programach nie dublują oni funkcji tego systemu.

## Już historia

Najpopularniejszym systemem operacyjnym, stosowanym w komputerach kompatybilnych z IBM PC, jest opracowany przez amerykańską firmę Microsoft system MS-DOS. Jego nazwa powstała z nazwy firmy i określenia dyskowy system operacyjny (ang. Disk Operating System). Konkurentem tego systemu jest CP/M-86 (ang. Control Program for Microcomputers), opracowany przez inną firmę amerykańską, Digital Research. O przewadze MS-DOS zadecydował fakt, że firma IBM włączyła wersję tego systemu o nazwie PC-DOS do swojej oferty programowej.

Do chwili wprowadzenia na rynek IBM PC w świecie mikrokomputerów dominował przeznaczony dla komputerów 8-bitowych system CP/M. Wydawało się więc, że IBM skorzysta z usług programowych firmy Digital Research i zamówi wersję CP/M dostosowaną do mikroprocesora 16-bitowego. Ku zaskoczeniu obserwatorów, IBM skorzystał z oferty firmy Microsoft. Decyzja ta sprawiła, że liczba programów pracujących pod systemem PC-DOS szybko zbliżyła się, a obecnie już przekroczyła ofertę programową systemu CP/M. Wiele programów opracowanych pierwotnie na mikrokomputery 8-bitowe ma obecnie udoskonalone wersje na mikrokomputery 16-bitowe, pracujące pod systemami MS-DOS i PC-DOS. Nadal jednak użytkownicy, którzy przywiązali się do stylu pracy CP/M, odnoszą się krytycznie do MS-DOS uważając, że jest on mniej przystępny i wymaga częstego sięgania do podręcznika. Zastrzeżenia te, być może słuszne w odniesieniu do początkowych wersji systemu, nie są już dziś tak istotne, gdyż dla większości użytkowników IBM PC, dla których PC-DOS był pierwszym poznanym systemem operacyjnym, właśnie ten system wydaje się naturalny.

Dużym ułatwieniem w korzystaniu z różnorodnych funkcji systemu operacyjnego są programy uzupełniające, oferowane przez wielu producentów. Programy te pozwalają przywołać na ekran instrukcje posługiwania się rozkazami systemu operacyjnego lub nawet prezentują na ekranie niektóre z rozkazów w formie listy (tzw. menu). Programy uzupełniające zajmują wprawdzie pewną część pamięci dostępnej na dysku, a po ich wywołaniu także pamięci wewnętrznej, jednak znacznie ułatwiają pracę, zwłaszcza mniej doświadczonym użytkownikom.

Pierwsza wersja systemu, z którego rozwinął się MS-DOS, powstała w maju 1979 r. w firmie Seattle Computer Products, a jej autorem był Tim Patterson. Założeniem było zbudowanie systemu na mikroprocesory Intel 8086 lub 8088, który pozwalałby na translację programów systemu CP/M z mikroprocesorów Intel 8080 lub Z80. Przyjęto przy tym, że opracowany system musi zapewniać właściwą szybkość i sprawność działania. Tim Patterson uzyskał to zwłaszcza przez zmniejszenie liczby operacji dyskowych pochłaniających najwięcej czasu i przez ograniczenie objętości samego systemu. W lipcu 1981 r. wszystkie prawa do nowego systemu nabyła firma Microsoft, a wkrótce potem na rynku ukazał się IBM PC oferowany z wersją tego systemu. Inną wersję o nazwie SB-86 (Software Bus forthe 8086-type microprocessors) oferowała także firma amerykańska Lifeboat Associates, ale ostatecznie system PC-DOS na komputery IBM i MS-DOS na komputery naśladujące IBM zdominowały rynek.

W pierwszych komputerach rodziny IBM PC podstawowym systemem operacyjnym był PC-DOS w wersji oznaczonej jako 1.00, a następnie 1.10. Wraz z komputerem IBM XT wprowadzony został system 2.00, a z komputerem IBM XT Portable (przenośnym) – system 2.10. Dla komputera IBM AT przeznaczony jest system 3.00, który następnie rozszerzono o funkcje związane z łączeniem komputerów w sieć (wersja 3.10). Kolejne wersje systemu operacyjnego są rozwinięciami wcześniejszych i programy opracowane dla starszych wersji pracują także (z nielicznymi wyjątkami) z nowszymi wersjami PC-DOS. Zawarte w 1985 r. porozumienie IBM-Microsoft przewiduje dalsze wersje systemu operacyjnego PC-DOS.

**Tabela 1. Nazwy urządzeń zarezerwowane w systemie operacyjnym**

| Nazwa | Znaczenie |
|---|---|
| AUX lub COM1 | pierwszy adapter asynchroniczny |
| COM2 | drugi adapter asynchroniczny |
| CON | konsola (klawiatura jako urządzenie wejściowe i ekran monitora jako urządzenie wyjściowe) |
| NUL | urządzenie markowane dla testowania |
| PRN lub LPT1 | drukarka z łączem równoległym |
| LPT2 i LPT3 | druga i trzecia drukarka z łączem równoległym |

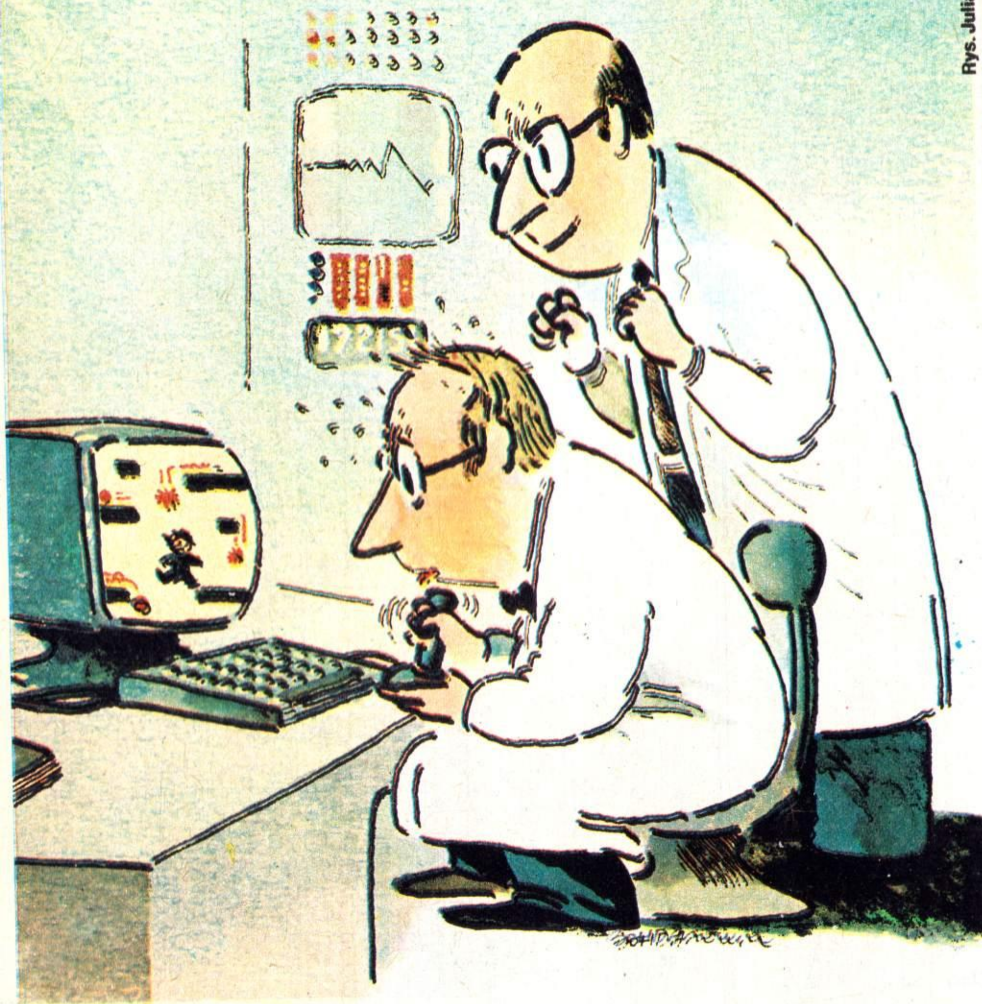
**Tabela 2. Typowe przedłużenia nazwy plików**

| Przedłużenie nazwy | Rodzaj pliku |
|---|---|
| .BAT | program stanowiący plik rozkazów systemu operacyjnego (skrót od ang. BATCH) |
| .COM | program typu COM |
| .EXE | program typu EXE |
| .HLP | moduł programu zawierający instrukcje dla użytkownika (skrót od ang. HELP) |
| .BAK | kopia pliku o tej samej nazwie właściwej co plik oryginalny (skrót od ang. BACKUP) |
| .OVR | nakładany moduł programu (skrót od ang. OVERLAY) |
| .DRV | moduł programu obsługi urządzeń peryferyjnych (skrót od ang. DRIVER) |
| $$$ | pliki pomocnicze, zakładane tymczasowo |

## Struktura

Wszystkie systemy operacyjne przeznaczone dla komputerów rodziny IBM PC wykorzystują wbudowany do komputera, lecz wymienialny układ pamięci ROM zawierający BIOS (ang. Basic Input Output System – podstawowy system wejść i wyjść). W układzie tym są zapisane na stałe programy realizujące podstawowe funkcje sterowania systemu, w tym programy testujące układy elektroniczne komputera. Ponadto z dysku wczytywane są dodatkowe programy nadzorujące pracę komputera, które wykorzystują funkcje BIOS, ale mogą je również modyfikować.

Trzonem systemu operacyjnego



Rys. Julian Bohdanowicz

PC-DOS/MS-DOS jest niezależny od rozwiązań sprzętowych, ale oparty na BIOS program zarządzający operacjami na plikach (zbiorach) i dyskowymi. Program ten, realizujący wiele funkcji dostępnych dla programów użytkowych, jest zapisany na dysku jako plik IBMDOS.COM (MSDOS.SYS) w postaci ukrytej, tzn. nie jest ujawniony w katalogu plików odczytywanych za pomocą standardowych rozkazów systemu operacyjnego. Program jest prawie identyczny w różnych wersjach systemu MS-DOS i bywa nazywany właściwym programem DOS.

Drugim plikiem ukrytym na dysku systemowym jest program IBMBIO.COM (IO.SYS), który realizuje operacje wejścia/ /wyjścia związane z klawiaturą, ekranem, łączem komunikacyjnym i urządzeniami peryferyjnymi.

Trzecim podstawowym programem systemu operacyjnego jest COMMAND.COM, nazywany procesorem rozkazów (ang. command processor, command handler lub command interpreter), którego zadaniem jest m.in. rozpoznawanie rozkazów przekazywanych z klawiatury i uruchomienie programów wywoływanych przez użytkownika.

Poza tymi trzema programami, które muszą być wprowadzone do pamięci komputera przed wywołaniem jakiegokolwiek programu użytkowego (z wyjątkiem programów modyfikujących system operacyjny), w skład systemu operacyjnego, dostarczanego na dyskietce przez producenta komputera, wchodzą programy realizujące różne żądane przez użytkownika operacje. Programy te działają na tej samej zasadzie co programy użytkowe i mogą być zastąpione innymi, realizującymi te same funkcje

## Pliki i katalogi plików

Wszelkie informacje (rozkazy, dane) wpisywane z klawiatury do pamięci komputera przechowywane są w pamięci ulotnej RAM (ang. Random Access Memory – pamięć o dostępie swobodnym), która funkcjonuje tylko do chwili wyłączenia lub przypadkowego zaniku zasilania. Aby przechować informacje i móc do nich powrócić w przyszłości bez potrzeby powtórnego wpisywania z klawiatury, należy zapamiętać je w pamięci trwałej (wykorzystującej zwykle magnetyczny sposób zapisu), na przykład na kasecie magnetofonowej (stosowana tylko w pierwszych wersjach IBM PC), dysku elastycznym (dyskietce) lub dysku sztywnym (typu Winchester).

Informacje, które z jakichkolwiek względów wyodrębniamy i chcemy zapisać na dysku nadając im nazwę, są określane mianem zbioru lub pliku (ang. file). Począwszy od wersji 2.00, system operacyjny PC-DOS pozwala na zapamiętywanie listy lub katalogu (ang. directory) dowolnie wybranych plików pod wspólną nazwą. Z kolei takie katalogi mogą być zapamiętane pod wspólną nazwą jako katalog wyższego rzędu itd. Mamy więc do czynienia ze strukturą hierarchiczną, w której katalog najwyższego poziomu zawiera nazwy katalogów niższego poziomu (podkatalogów), te zaś nazwy katalogów jeszcze niższego poziomu i tak dalej aż do nazw plików. Struktura taka może być graficznie przedstawiona jako odwrócone drzewo i dlatego katalog najwyższego poziomu nosi w języku angielskim nazwę root directory (root – korzeń), co po polsku znaczy katalog podstawowy lub systemowy. Warto zwrócić uwagę, że katalog jest tylko listą plików, natomiast nie stanowi biblioteki plików. Kopiowanie plików z katalogu można uruchomić jednym rozkazem, ale każdy plik kopiowany jest oddzielnie.

Pliki utrwalone na dysku mogą zawierać dowolne informacje, np. może to być program dla komputera, dowolny tekst lub dane liczbowe.

Nazwy plików i katalogów składają się z dwóch członów: nazwy właściwej (ang. name) i przedłużenia nazwy (ang. extension). Nazwa może zawierać do 8 znaków alfabetu, cyfr lub innych nie zastrzeżonych symboli, a przedłużenie nazwy może zawierać do trzech takich znaków. Przedłużenie pisze się bezpośrednio za nazwą, oddzielając je kropką. Ponieważ kropka służy do doddzielania nazwy właściwej od przedłużenia, nie może więc być użyta w nazwie. Nie można także użyć w nazwie spacji, tzn. między znakami nazwy nie może być odstępu (popularnym sposobem zapisywania nazw dwuczłonowych jest zastosowanie jako łącznika znaku podkreślenia, np. KOPIA_2). DOS nie pozwala także na stosowanie w nazwach przecinka oraz znaków: <, >, ?, [, ], *, +, =, ", `, ¦, \, :, ;, /. Podręcznik Disk Operating System-Version 2.10 wydany przez IBM dopuszcza wprawdzie stosowanie w nazwach pliku symboli \, /, ¦ `, ale jak mogą łatwo sprawdzić użytkownicy IBM PC, utworzenie pliku o takiej nazwie przy użyciu rozkazów systemu operacyjnego nie jest możliwe.

W systemie operacyjnym niektóre nazwy są zarezerwowane dla oznaczenia określonych urządzeń (tab. 1). Nazw tych nie można więc użyć jako nazw plików definiowanych przez użytkownika, ale można je zastosować zamiast nazw plików w niektórych rozkazach. Jako nazwy plików użytkownika nie mogą też być użyte nazwy rozkazów wykonywanych przez część systemu operacyjnego znajdujące się w pamięci.

Przedłużenie nazwy może być wykorzystane do wyróżnienia różnych typów plików. Na dysku można zapisać wiele plików o tej samej nazwie właściwej i różnych przedłużeniach, a także o różnych nazwach i tym samym przedłużeniu. W tabeli 2 zestawione są wybrane, typowe przedłużenia nazwy i odpowiadające im rodzaje plików. Za dwa miesiące druga część artykułu, w której zostanie przedstawiona instrukcja posługiwania się MS-DOS. *HT*

**W 1985 r. kopalnie węgla wprowadziły do Wisły i Odry ponad 4 mln t soli (w 90% chlorku sodowego), tzn. niewiele mniej niż wynosi produkcja całego polskiego przemysłu solnego. Słone wody kopalniane, nieodłącznie towarzyszące eksploatacji złóż węgla kamiennego, wypompowywane na powierzchnię i odprowadzane do rzek powodują degradację wód i wyniszczenie ich fauny i flory. Z powodu ponad trzykrotnego przekroczenia normy zasolenia Wisły, przy niskim stanie wody mieszkańcy Krakowa nie mogą korzystać z sieci wodociągowej. Co należy robić, aby górnictwo i środowisko naturalne mogły w zgodzie stanąć na progu XXI wieku? Jak rozwiązać problem siejących spustoszenie słonych wód kopalnianych?**

Leszek Skibiński

# Sól z ziemi czarnej

Nadmierne zasalanie rzek wodami kopalnianymi uwidoczniło się pod koniec lat pięćdziesiątych, przy rozbudowie Rybnickiego Okręgu Węglowego. Również później budowa kopalń węgla kamiennego w rejonie nadwiślańskim oraz rozbudowa już istniejących spowodowały gwałtowny wzrost ilości soli odprowadzanej wodami dołowymi do zlewni Wisły. Prace nad metodami ochrony rzek przed zasalaniem wodami kopalnianymi rozpoczęto dwadzieścia lat temu od rozeznania ilości i składu wód z kopalń zlewni Odry.

Nie każdy zapewne wie, że wydobycie każdej tony węgla pociąga za sobą wypompowanie na powierzchnię ok. 2 m³ wody pochodzącej z odwadniania wyrobisk i szybów. Niektóre kopalnie w ciągu doby wypompowują kilkadziesiąt tysięcy metrów sześciennych wody. Wprawdzie nie wszystkie wody kopalniane to solanki (zanieczyszczenie wód solą jest bardzo zróżnicowane), ale i tak jest to problem, który w najbliższym czasie musi doczekać się radykalnego rozwiązania, gdyż sięganie po coraz to głębsze zasoby węgla wiąże się z koniecznością wypompowywania coraz bardziej słonych wód dołowych.

Obecnie ok. 40% wszystkich wód kopalnianych stanowią wody o zawartości substancji mineralnych poniżej 1,0 g/dm³ (tzw. mineralizacja), co znaczy, że sucha pozostałość po odparowaniu 1 dm³ wody ma masę ok. 1 g. Wody te nie uchodzą jeszcze za agresywne i są w większości wykorzystywane przez gospodarkę komunalną i przemysł. Dalsze 25% to wody o mineralizacji od 1,0 do 3,0 g/dm³ – znacznie trudniejsze do zagospodarowania i wykorzystywane głównie przez same kopalnie. Pozostałe 35% wód charakteryzuje mineralizacja większa niż 3,0 g/dm³; w skrajnych wypadkach mineralizacja dochodzi do 140 g/dm³. Te właśnie wody, odprowadzane do Wisły i Odry, niosą ze sobą ogromne ilości soli, która niszczy wszystko co żyje, a mogłaby służyć życiu.

Zwiększenie zasolenia wód rzecznych, podobnie jak inne zanieczyszczenia odprowadzane do rzek, np. ścieki przemysłowe i komunalne, powoduje nieodwracalne zmiany w biocenozie wód i naruszenie równowagi biologicznej podwodnego świata organicznego. Wodą taką nie wolno nawadniać terenów rolniczych, gdyż sól przeniknęłaby do gleby powodując jej wyjałowienie. Obok problemów czysto ekologicznych wyłaniają się również gospodarcze. Zakłady pobierające dotychczas wodę z Wisły i Odry zmuszone są do poszukiwania nowych jej źródeł. Wzmożona agresywność korozyjna słonych wód wyrządza bowiem poważne szkody w obiegach technologicznych i przyspiesza korozję sprzętu pływającego i urządzeń hydrotechnicznych. Przykładem destrukcyjnego wpływu słonych wód kopalnianych na produkty przemysłowe jest zła jakość blach karoseryjnych, blach na opakowania blaszane i innych wyrobów wytwarzanych w Hucie im. Lenina, która używa agresywnej korozyjnie wody z Wisły do celów technologicznych. Obecnie nie ma bowiem innej możliwości zasilania huty w wodę.

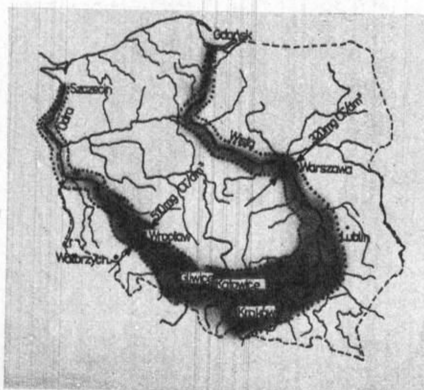
Jeśli zatem zsumować koszty związane z koniecznością przygotowania zasolonych wód rzecznych do celów komunalnych, energetycznych i technologicznych, a także dodać do tego „koszty ekologiczne" – to problem okaże się jeszcze bardziej palący i pilny do rozwiązania, zanim narastający brak wody stanie się barierą ograniczającą rozwój górnictwa na terenie GOP.

## Dwie metody

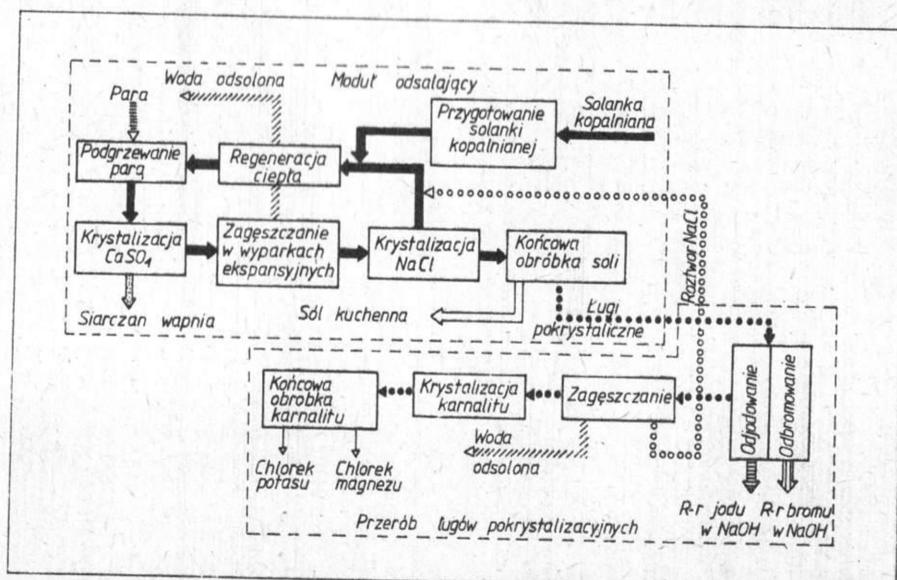
Badania przyniosły opracowanie dwóch metod ochrony rzek:

- metodę utylizacyjną, polegającą na wykorzystaniu silnie zmineralizowanych wód kopalnianych do produkcji soli kuchennej i wody użytkowej metodą wyparkową lub na takim ich oczyszczeniu, aby mogły stanowić surowiec dla przemysłu chemicznego,
- metodę hydrotechniczną, polegającą na kontrolowanym wprowadzaniu wód kopalnianych do rzek (w zależności od stanu wody w rzece) systemem kolektorów i zbiorników retencyjno-dozujących.

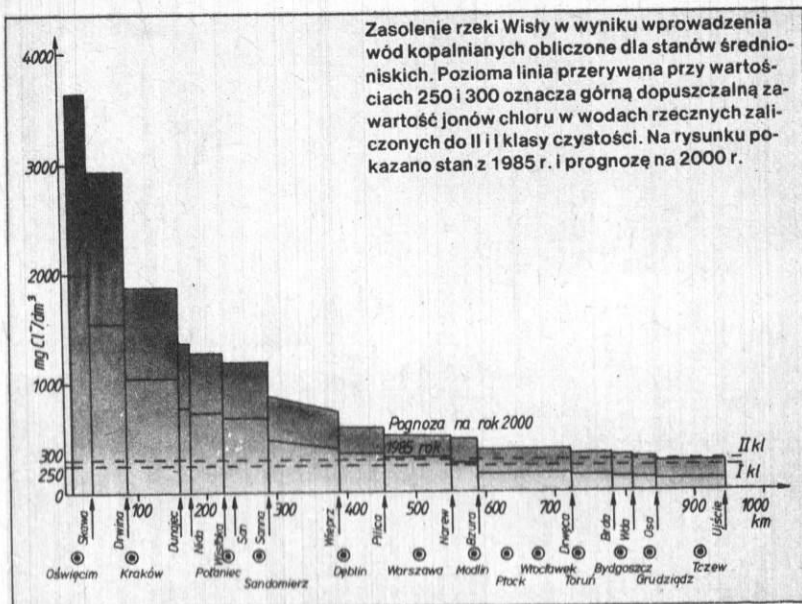
W ramach metody utylizacyjnej opracowano technologię bezściekowej utylizacji solanek kopalnianych oraz technologię bezpośredniego ich wykorzystania do produkcji chloru. Pierwszą z nich, powstałą w Głównym Instytucie Górnictwa, zastosowano w skali przemysłowej w uruchomionym w 1975 r. Zakładzie Odsalania Wód Dołowych przy KWK Dębieńsko. Jest to technologia unikatowa w skali światowej, polegająca na selektywnej krystalizacji soli. Jej oryginalność polega na tym, że nie stosuje się che-




**Zasolenie wód Odry i Wisły dla stanów średnioniskich (dane z 1985 r.)**




**Schemat bezodpadowej utylizacji solanek kopalnianych**




**Zasolenie rzeki Wisły w wyniku wprowadzenia wód kopalnianych obliczone dla stanów średnio-niskich. Pozioma linia przerywana przy wartościach 250 i 300 oznacza górną dopuszczalną zawartość jonów chloru w wodach rzecznych zaliczonych do II i I klasy czystości. Na rysunku pokazano stan z 1985 r. i prognozę na 2000 r.**

micznego przygotowania solanki przed jej wprowadzeniem do instalacji odsalającej.

Instalacja pracująca w Dębieńsku przerabia 100 m³ wody dołowej na godzinę. Zanim solanka zostanie poddana procesowi termicznego zagęszczania, a więc procesowi najważniejszemu w całej technologii, zostaje wstępnie oczyszczona, co polega na usunięciu zawiesin mechanicznych, rozkładzie twardości węglanowej kwasem siarkowym, wyrównaniu jonów wapniowych i siarczanowych, wreszcie na termicznym odgazowaniu i zalkalizowaniu. Tak przygotowana solanka zasilająca jest wprowadzana do solanki obiegowej i wspólnie wędrują do wymienników ciepła, gdzie są podgrzewane do temperatury 395 K. Tu, w specjalnie skonstruowanych krystalizatorach, w solance następuje proces krystalizacji siarczanu wapniowego i oczyszczenie z jonów wapniowych i siarczanowych.

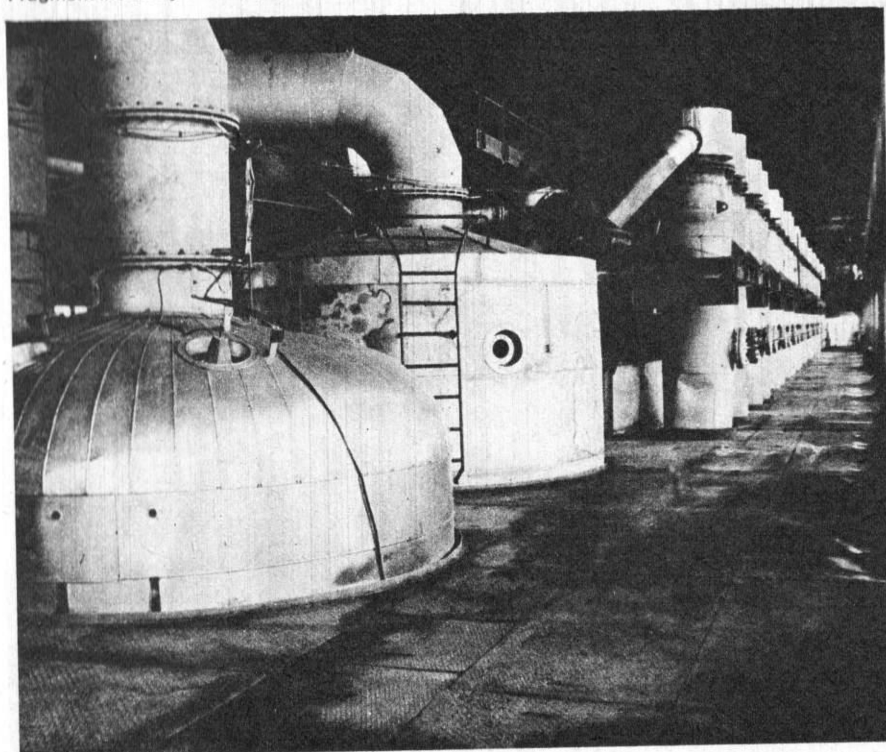
Tak oczyszczona solanka jest wprowadzana do układu wyparnego, składającego się z dwunastu wyparek próżniowych, pracujących w zakresie temperatury 400-320 K (120-50°C). Odparowana w pierwszych dziewięciu wyparkach woda jest odzyskiwana jako użytkowa. Para z trzech ostatnich wyparek jest skraplana bezprzeponowo i stanowi uzupełnienie obiegu chłodzącego. Z ostatniej wyparki sól, a właściwie breja solna jest przekazywana do krystalizatora, w którym wydziela się chlorek sodowy. Etapy końcowe to odwirowanie, suszenie i pakowanie. Odprowadzane ługi pokrystalizacyjne są źródłem związków chemicznych, obecnie importowanych.

Naukowcy z GIG są również autorami technologii przerobu ługów, w której wyniku pozyskuje się jod, brom, związki magnezu i potasu. Instalacja taka, która będzie przerabiała całość ługów odprowadzanych z Zakładu Odsalania Wód Dołowych przy KWK Dębieńsko, jest już w budowie.

Druga metoda – hydrotechniczna – nie jest tak zbawienna dla środowiska jak utylizacyjna. Polega ona na magazynowaniu zasolonych wód kopalnianych w dużych ziemnych zbiornikach retencyjno-dozujących, z których są one odprowadzane rurociągami bezpośrednio do Wisły i Odry. Przewidywano, że tą metodą odprowadzi się do dwóch największych polskich rzek średnio zasolone wody kopalniane, zawierające od 3 do 70 g soli na dm³ wody. Jest to metoda bardzo wygodna, ale tylko z punktu widzenia jednego województwa, gdyż pozwala na ochronę cieków lokalnych. Nie zmniejsza się natomiast ilość soli odprowadzanej do Wisły i Odry. Zagrożenie dla środowiska w wyniku stosowania tej metody tkwi również w tym, że słone wody ze zbiorników retencyjnych mogą przenikać w głąb gleby.

W planie była budowa czterech dużych systemów hydrotechnicznych: „Olza" i „Kłodnica" w zlewni Odry oraz „Przemsza" i „Mała Wisła" w zlewni Wisły. Każdy z tych systemów miał się składać z rurociągów dosyłowych z kopalń, centralnego kolektora oraz dużego zbiornika retencyjno-dozującego (o pojemności milionów metrów sześciennych). Dotychczas podjęto budowę kolektora „Olza" wraz z przyłączami dla dziesięciu kopalń Rybnicko-Jastrzębskiego Gwarectwa Węglowego. System „Kłodnica" znajduje się na deskach projektantów. Prawdopodobnie zrezygnuje się z budowy obu systemów zlewni Wisły, z powodu stale malejącego przepływu wody w Wiśle.

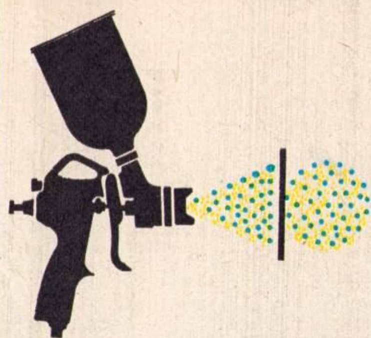
**Fragment instalacji odsalającej w KWK Dębieńsko – wymienniki regeneracyjne ciepła**

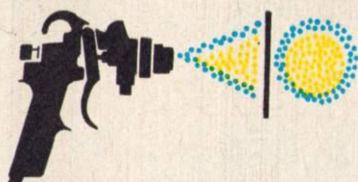


## Która lepsza?

Wszystko przemawia niejako za metodą bezściekowej utylizacji solanek. Bo i zakłady nie płaciłyby kar za zasalanie okolicznych rzek i przyroda by nie cierpiała. Jednakże budowa zakładów odsalania napotyka poważne trudności związane przede wszystkim z ich zasilaniem w ciepło. Nowe ciepłownie spowodują bowiem zwiększenie zanieczyszczenia powietrza na Śląsku, tym bardziej że wymaga się, aby spalały one węgiel o niskiej kaloryczności, a więc o dużej zawartości zanieczyszczeń. Metodę tę niesłusznie oskarża się o zbytnią energochłonność. Porównuje się bowiem błędnie parametry instalacji w Dębieńsku z parametrami instalacji do produkcji wody pitnej z wody morskiej. Jeśli już, to należałoby ją porównać z warzelniami soli, gdyż taki właśnie proces jest w niej realizowany. A większe zużycie energii wynika stąd, że oprócz wody pitnej produkuje się też sole użytkowe, podczas gdy przy pozyskiwaniu wody pitnej z wody morskiej słone ścieki wyrzuca się ponownie do morza, zanieczyszczając środowisko. Aby zatem rozpocząć budowę kolejnych zakładów odsalania, trzeba będzie zmienić rozpowszechniony pogląd o energochłonności tego procesu.

Natomiast budowa systemów hydrotechnicznych jest, zdaniem wielu specjalistów, nieporozumieniem. Dotyczy. to zwłaszcza hydrotechnicznej ochrony zlewni Wisły. Zwolennicy koncepcji hydrotechnicznej uważają, że pozwala ona na ochronę cieków lokalnych i szczególnie zagrożonych odcinków Wisły i Odry, jest tania inwestycyjnie i eksploatacyjnie. Posługują się oni również jeszcze takim argumentem, że wprowadzenie słonych wód dołowych do rzek poza terenem województwa katowickiego pozwala na trzykrotne obniżenie ustawowych kar płaconych przez to województwo za nadmierne zanieczyszczenie rzek. Nie można jednak patrzeć na ten ważny społecznie i gospodarczo problem z punktu widzenia interesów jednego województwa czy jednego resortu. *HT*













Różne systemy lakierowania natryskowego: a) klasyczny pistolet natryskowy, b) pistolet MistLess, drobiny farby poruszają się w osłaniającym stożku powietrza, c) lakierowanie bezpowietrzne, farbą dostarczana pod wysokim ciśnieniem rozpyla się w dyszy, d) lakierowanie bezpowietrzne na gorąco, zmniejszenie lepkości zmniejsza rozmiary i poprawia jednorodność kropel, e) natryskiwanie elektrostatyczne pozwala sięgać nawet tylnej ściany przedmiotu, f) natryskiwanie lakieru dwuskładnikowego

Próba sporządzenia listy zagadnień, z jakimi boryka się współczesna technika, albo najszybciej rozwijających się dziedzin przemysłu – da rezultaty łatwe do przewidzenia. Energetyka wraz z poszukiwaniem odnawialnych źródeł energii, elektronika, transport, ochrona środowiska, poszukiwanie nowych technologii, materiałów i surowców, wraz z odzyskiwaniem ich z odpadów. Czy ktokolwiek poza specjalistami umieściłby na takiej liście technologie i urządzenia służące do malowania i lakierowania powierzchni? Tymczasem na targach w Hanowerze poświęcono im jedną z kilku wielkich hal wystawowych; bogactwem oferty dział urządzeń lakierniczych przewyższył wiele innych, uważanych za bardzo istotne, działów przemysłu. Czy to przypadek?

# Malowanie tęczy

W sposób niemal niezauważony technologie i materiały stosowane do pokrywania powierzchni zmieniły się całkowicie w ciągu kilku ostatnich lat. Wbrew pozorom nie chodzi nawet o to, że od pewnego już czasu synonimem nowoczesnej lakierni jest zakład w pełni zrobotyzowany, w którym ograniczono do minimum kontakt ludzi z malowanymi wyrobami. Zmiany sięgają znacznie dalej, w zasadzie jedyne co pozostało z przeszłości, to konieczność wykończania powierzchni.

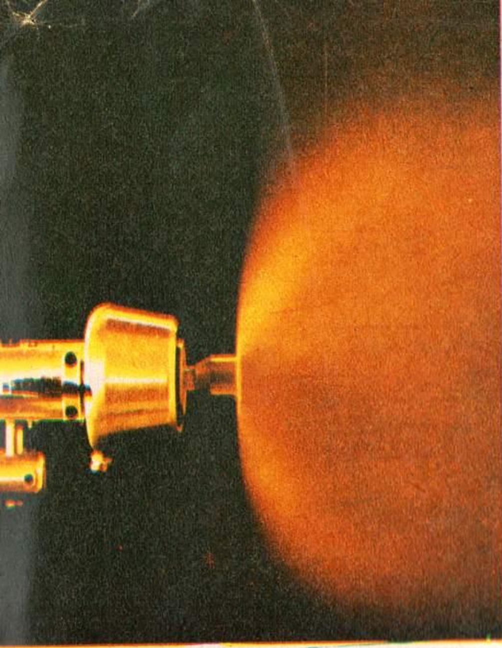
Estetyczny wygląd wyrobów, a bardziej jeszcze ich ochrona przed szkodliwymi wpływami otoczenia to podstawowe funkcje powłok lakierniczych. O coraz lepszej ich jakości i udoskonaleniu procesów przygotowania powierzchni świadczy coraz częstsze udzielanie pięcio- czy sześcioletniej gwarancji na nadwozia samochodów. Chęć uzyskania trwałych powłok nie była jednak jedyną przyczyną zmian. Tradycyjne lakiernie stanowiły coraz większe zagrożenie dla środowiska. Rosnącemu zużyciu lakierów towarzyszyła wzrastająca emisja rozpuszczalników do atmosfery, zwiększało się obciążenie odpadami. Zaostrzające się normy zanieczyszczenia powietrza sprawiały, że wiele dawnych lakierni trzeba było zamknąć albo poddać gruntownej przebudowie. Zachęciło to do poszukiwania nowych, korzystniejszych technologii.

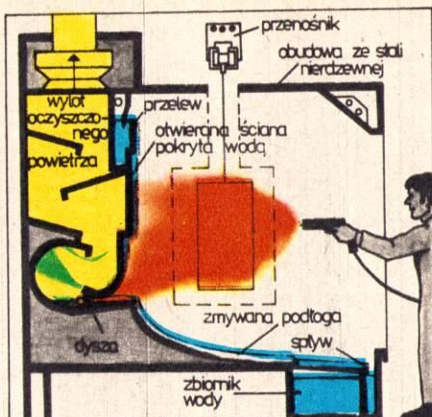
## Materiały

Największe zagrożenie dla środowiska stanowią powstające przy suszeniu powłok pary rozpuszczalników organicznych zawartych w lakierach. W zastosowaniach przemysłowych coraz wyraźniejsza jest więc tendencja do wyeliminowania czy choćby ograniczenia stosowania tradycyjnych materiałów. Pierwszym krokiem była produkcja materiałów typu Medium Solids, lakierów zawierających 45...30% rozpuszczalników organicznych, a więc znacznie mniej niż lakiery tradycyjne. Dzięki zastosowaniu nowych składników właściwości tych materiałów nie różniły się wiele od wcześniej stosowanych. Bez wielkich zmian sposobów stosowania udało się ograniczyć nieco emisję szkodliwych substancji.

Kolejna generacja lakierów, High Solids, o zawartości rozpuszczalników organicznych poniżej 30%, wymaga już specjalnej aparatury, ale korzyści z jej stosowania










Przekrój otwartej kabiny lakierniczej i kurtyna wodna

Obrotowy rozpylacz rozprasza materiał w sposób niemal doskonały

Zbigniew Gawryś

są oczywiste. Innym rozwiązaniem jest wykorzystanie wody jako substancji rozcieńczającej. Produkcja takich lakierów zwiększa się ostatnio w RFN o 10% rocznie. Nowoczesnym rozwiązaniem są lakiery dwuskładnikowe, łączone wprost na powierzchni wyrobu.

Najbardziej konsekwentnym sposobem ograniczenia zawartości rozpuszczalników jest lakierowanie proszkowe. Na lakierowaną powierzchnię nanosi się termoplastyczny proszek, który dopiero w procesie wygrzewania topnieje i pokrywa wyrób równą warstwą. W RFN – mimo zastoju w branży – produkcja lakierów proszkowych wzrasta o 12% rocznie.

Nowe rodzaje lakierów wymagają już specjalnej aparatury do nanoszenia i utrwalania. Dlatego też były początkowo stosowane tylko w niektórych największych i najlepiej zorganizowanych lakierniach. Obecnie nowe metody lakierowania upowszechniają się, zaczynają je stosować także średnie i małe zakłady przemysłowe, a nawet warsztaty rzemieślnicze.

## Pistolety i dysze

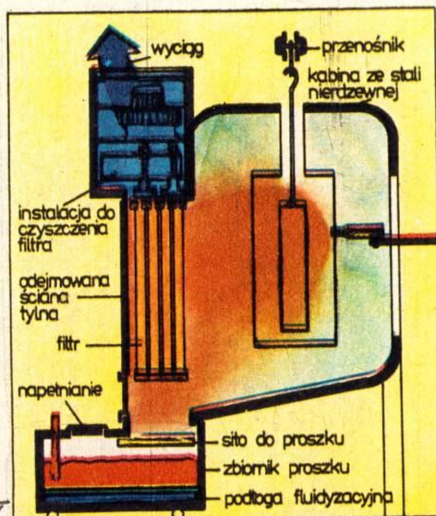
Zasadniczą wadą tradycyjnych pistoletów lakierniczych jest bardzo rozrzutne gospodarowanie materiałem malarskim. Intensywny strumień powietrza z lakierem nie zawsze trafia we właściwe miejsca, zwłaszcza gdy przedmiot ma złożone kształty i dużo otworów. Przepływ znacznych mas powietrza sprawia, że część mgły mija przedmiot opływając go, część odbija się od niego trafiając bezproduktywnie do atmosfery. Metodę lakierowania natryskowego trzeba było udoskonalić.

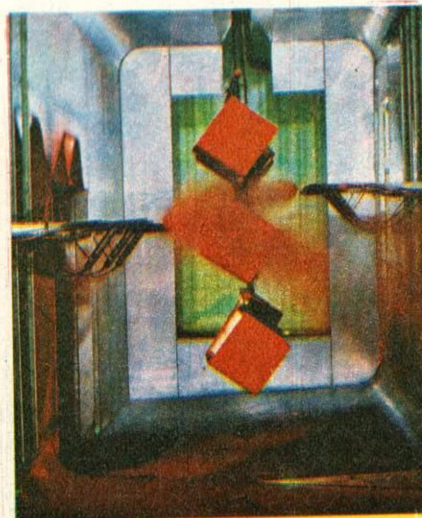
Znaczne ograniczenie strat przyniosła modyfikacja procesu natryskiwania. W procesach typu MistLess rozpylanie lakieru zostało oddzielone od transportu zawiesiny. Materiał przeznaczony do malowania nie jest już zasysany przez powietrze, ale przez dodatkową pompę podawany pod ciśnieniem 0,5...1 MPa. Wtłaczany pod takim ciśnieniem do specjalnej dyszy lakier ulega rozdrobnieniu na kropelki zawieszone w niemal nieruchomym powietrzu. Mieszaninę tę trzeba przenieść na powierzchnię malowanego przedmiotu. Służy do tego druga, pierścieniowa dysza, do której doprowadzone jest powietrze pod wysokim ciśnieniem. Stożkowy strumień czystego powietrza, bez farby, tworzy jakby osłonę i transporter dla barwnej mgły. Prędkość kropelek farby jest stosunkowo niewielka i niemal w całości osiadają one na powierzchni malowanego przedmiotu. Strumień opływający z dużą prędkością albo odbijający się od przedmiotu tworzy niemal samo powietrze. Rozpylanie do otoczenia i straty lakieru są znacznie mniejsze.

Kolejne systemy obywają się zupełnie bez doprowadzenia powietrza, od cechy tej biorą też nazwę – Airless. Zasada tworzenia zawiesiny kropel jest podobna, tłoczona pod ciśnieniem farba rozpada się na mgłę opuszczając niewielką dyszę. Odmienny jest natomiast mechanizm transportu. Ciśnienie zasilania wynosi od 6 do 12 MPa, więc krople poruszają się ze znaczną prędkością i mogą samodzielnie dotrzeć do malowanej powierzchni. Ponieważ objętość




Pistolety do lakierowania elektrostatycznego przystosowane do pracy ręcznej i w układach automatycznych przy różnych systemach



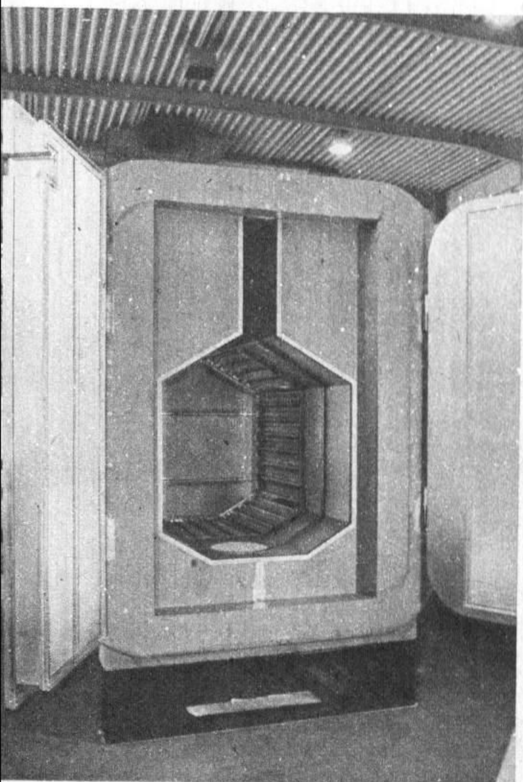
Przy elektrostatycznym lakierowaniu proszkowym w jednej operacji pokrywa się ze wszystkich stron przedmioty o skomplikowanym kształcie

Przekrój instalacji do nanoszenia proszków

# Malowanie tęczy

poruszającej się cieczy jest niewielka, znacznie mniejsza niż w tradycyjnym systemie malowania, unika się odbijania strumienia od przedmiotu. W praktyce stosuje się dwie odmiany systemu bezpowietrznego. Materiał lakierniczy może mieć temperaturę pokojową, można też ją podwyższyć do ok. 350 K. Spada wówczas lepkość cieczy, łatwiejsze jest rozpylanie, a jakość powłok lepsza.

Niezależnie od metody lakierowanie niewielkich przedmiotów o skomplikowanym kształcie sprawia wiele kłopotów. Dotarcie do wszystkich miejsc wymaga obracania przedmiotu lub natryskiwania z wielu stron, a i tak krawędzie, załamania i wnęki często są słabo pokryte. Wielką pomocą okazuje się wtedy malowanie elektrostatyczne. Naładowanie drobin lakieru za pomocą wyładowania koronowego wokół elektrody zasilanej napięciem ok. 100 kV powoduje wzmożone osiadanie materiału na powierzchni malowanego przedmiotu. Lakier sięga nawet do miejsc wcześniej niedostępnych, osadza się na tylnych ściankach. Malowanie jest szybsze i wymaga mniejszej liczby operacji, drobiny materiału przyciągane do przedmiotu nie rozpraszają się, wykorzystanie lakieru jest więc znacznie lepsze. Najsilniejsze indukowane



**Zamykany piec do ogrzewania pojedynczych elementów**

pole wokół przedmiotu tworzy się na krawędziach i w miejscach zakrzywionych, więc te sprawiające dotąd wiele kłopotu obszary są dokładnie pokrywane powłokami.

Silne pole elektryczne ułatwia pokrywanie przedmiotu cieczami, a przy stosowaniu proszków jest niezbędne. Przyciąganie elektrostatyczne jest jedyną skuteczną metodą utrzymania suchego proszku na powierzchni przedmiotu. Pistolety do nanoszenia proszków były początkowo budowane podobnie do elektrostatycznych instalacji cieczowych. Dopiero w ubiegłym roku pojawiły się urządzenia wykorzystujące zwykle bardzo dokuczliwe zjawisko elektryzowania się dielektryków przez tarcie. Sproszkowane lakiery, tłoczone przez przewody z tworzyw, ładują się w ich wnętrzu w kontrolowany sposób.

Lakiery dwuskładnikowe utwardzane chemicznie mają wiele zalet. Powłoki są trwałe i estetyczne, zawartość rozpuszczalników i szkodliwych substancji może być niewielka. Konieczność wcześniejszego przygotowania mieszaniny i ograniczony czas jej wykorzystania sprawia, że rzadko korzysta się z tej metody. Specjalna aparatura do lakierów dwuskładnikowych pozwala jednak uniknąć problemów. Mieszanie składników odbywa się w czasie malowania, dozowanie i mieszanie trwa zaledwie 0,3 s. Dokładność utrzymywania proporcji składników jest przy tym lepsza niż 3%. W pistoletach do lakierów dwuskładnikowych szczególnie ważna jest łatwość automatycznego czyszczenia po zakończeniu pracy.

Istnieje wiele odmian urządzeń do malowania natryskowego. Na przykład do materiałów rozcieńczanych wodą potrzebne są urządzenia odporne na korozję. Stosuje się też różne rodzaje wkładek rozpraszających, wirujących tarcz i wielootworowych końcówek, aby dostosować kształt chmury lakieru do wykonywanych zadań.

## Kabiny lakiernicze

Dla zapewnienia właściwych warunków pracy i ochrony środowiska, ważne jest nie tylko w jaki sposób, ale i gdzie odbywa się lakierowanie. Nawet znaczne ograniczenie rozpylania farb czy emisji rozpuszczalników nie eliminuje tych zjawisk całkowicie. Dlatego lakierowanie najkorzystniej prowadzić w zamkniętych, czyszczonych i wentylowanych pomieszczeniach. Niestety, konieczność swobodnego transportu przedmiotów utrudnia uszczelnianie. W instalacjach obsługiwanych ręcznie pracownik musi mieć dostęp do komory przez duże, odsłaniające całą powierzchnię przedmiotu okno. Jedynym naprawdę skutecznym rozwiązaniem jest więc zapewnienie stałego przepływu powietrza od zewnątrz do instalacji oczyszczającej.

Usuwać trzeba zarówno pozostałości farb, jak i pary rozpuszczalników. Z pierwszymi najlepiej radzą sobie kurtyny wodne. Najnowocześniejsze produkowane obecnie komory do lakierowania wykonywane są z nierdzewnej stali. Zmniejsza to przyczepność lakierów i ułatwia stosowanie wody jako czynnika czyszczącego. Warstwa wody spływa nieustannie po najbardziej narażonych na zabarwienie ścianach komory i jej podłodze do zbiornika u podstawy. Dodatkowy rozpylony strumień wychwytuje resztki farby z powietrza wysysanego z kabiny. Właściwości lakierów, a także dodatek środka koagulującego powodują, że pozostałości zbierają się na powierzchni wody w zbiorniku i są z niej odprowadzane do zasobników. Woda jest wykorzystywana powtórnie.

Odsysane powietrze wędruje przez układ labiryntów, w których następuje wytrącenie się zanieczyszczonej wody. W dotychczasowych rozwiązaniach to wystarczało, pozbawione resztek rozpylonego i zaschniętego lakieru powietrze wraz z parami rozpuszczalników było odprowadzane do atmosfery. Zaostrzone normy czystości powietrza, wprowadzone ostatnio w wielu krajach, wymagają oczyszczania powietrza przez wypalanie rozpuszczalników, absorpcję w filtrach lub roztworach. Wypalanie, wymagające ogrzania gazu do ok. 1000 K, może być stosowane tylko przy dużej koncentracji par, inaczej proces staje się nieekonomiczny. Filtry z węgla aktywnego są skuteczniejszym rozwiązaniem przy niskich stężeniach rozpuszczalników, zwłaszcza że można je regenerować za pomocą pary wodnej i wykorzystywać wielokrotnie. Metoda pochłaniania par przez wodę i biologicznej likwidacji odpadów jest jeszcze niedoskonała.

Konstrukcja kabin lakierniczych jest istotniejsza przy lakierowaniu i emaliowaniu proszkowym. Mimo stosowania metody elektrostatycznej, ilość materiału, który nie osiąga celu, jest tam większa niż przy tradycyjnych technikach. Proszek, który osiada na ścianach kabiny, nie zmienia jednak swych fizycznych właściwości i nadal nadaje się do użycia. Zdmuchuje się go więc z kabiny i przez sito kieruje do głównego zbiornika materiału. także filtry powietrza opuszczającego kabinę mają specjalną konstrukcję. Co pewien czas układ impulsujący powoduje ich przedmuchiwanie i zawrócenie proszku do obiegu.

Zbiorniki proszku wraz z układem filtrów są bardzo często wykorzystywane w postaci niezależnego, ruchomego modułu. Ułatwia to wymianę zespołu przy zmianie koloru.

Do suszenia i utwardzania lakierów, topienia proszku lub szkliwienia emalii budowane są obecnie niemal wyłącznie piece z promiennikami podczerwieni. Jednoczesne działanie z wielu stron i oddziaływanie powierzchniowe umożliwia równie skuteczną obróbkę przedmiotów masywnych i cienkościennych. W większych instalacjach, zwłaszcza przy lakierowaniu niewielkich przedmiotów, stosuje się piece tunelowe, w których przedmioty poruszają się nieustannie na przenośniku. Przy mniejszych seriach stosuje się bardziej ekonomiczne, szczelnie zamykane piece komorowe, w których przedmiot pozostaje nieruchomy przez cały czas operacji. Lustrzane powierzchnie wewnętrzne pieców zmniejszają straty ciepła.

Celowo pominęliśmy tutaj wielkie instalacje do przygotowywania powierzchni i lakierowania budowane na przykład dla zakładów przemysłu samochodowego. Skala problemu jest tam zupełnie inna, zarówno wydajność, jak i koszt linii nieporównanie większy. Warto jednak pamiętać, że nowoczesność tam się nie kończy. Także wśród urządzeń dla małych zakładów przemysłowych, a nawet większych warsztatów, można znaleźć nowe, ciekawe rozwiązania.
A technika nie powiedziała tu jeszcze ostatniego słowa. Obiecującą, nową dziedziną, o której głośno będzie zapewne w najbliższym czasie, są lakiery utwardzane promieniowaniem ultrafioletowym. Wprowadzenie operacji naświetlania promieniowaniem ultrafioletowym pozwala ograniczyć zawartość rozpuszczalnika w ciekłych lakierach od 2...20%.

**Zbigniew Gawryś**

# O elektrowniach pływowych

Różne są pierwotne źródła energii wykorzystywane w elektrowniach. W cieplnych czerpie się energię z paliw kopalnych, w nuklearnych z izotopów promieniotwórczych, a w wodnych ze spiętrzenia mas wody. Zwykle spiętrza się wody sztucznie w obszernych zbiornikach zamkniętych tamami. Można jednak w tym samym celu wykorzystać powtarzające się regularnie spiętrzenia naturalne, zwane pływami.

Przyciąganie Księżyca oraz słabsze, mniej więcej w stosunku 5 : 11, przyciąganie Słońca wytwarza na morzach i oceanach falę wodną obiegającą nieprzerwanie nasz glob. Fala ta jest największa wówczas, gdy działania obu tych ciał niebieskich sumują się. Wtedy mówi się o pływach syzygijnych. Jest najmniejsza wówczas, gdy się odejmują. Wtedy mówi się o pływach kwadraturowych. Stosunek fali syzygijnej do kwadraturowej wynosi w przybliżeniu 8:3.

Na otwartych oceanach fala pływów porusza się z prędkością ok. 1000 km/h, a różnica poziomów mórz przy pływach syzygijnych dochodzi do 1 m. Gdy jednak fala taka natrafia na zwężającą się zatokę lub cieśninę, może spiętrzyć się wielokrotnie.

Jest jeszcze inny mechanizm wzmacniania pływów. Zbiornik wody, nawet półotwarty jak zatoka, ma pewien właściwy sobie, zależny od kształtów i wymiarów, rytm własnych oscylacji. Jeśli ich okres zbliża się do okresu pływów, to występuje słabszy lub silniejszy rezonans i fala pływów ulega dalszemu spotęgowaniu.

Największa na świecie różnica poziomu pływów, dochodząca do 16,5 m, występuje w atlantyckiej zatoce Fundy na wschodnim brzegu Kanady. Prąd wody wlewającej się wtedy do zatoki osiąga prędkość 4 m/s, a objętość wlewającej się wody przekracza 15 km$^3$. Najmniejsze pływy, liczące zaledwie kilkanaście centymetrów, obserwuje się w płytkich zamkniętych morzach, takich jak Adriatyk lub Bałtyk.

Sądzi się teraz, że elektrownię pływową opłaca się budować tam, gdzie różnica między przypływem a odpływem przekracza 4 m. Ten warunek jest spełniony wzdłuż zachodnich wybrzeży Wielkiej Brytanii, w południowo-wschodniej Kanadzie, u wschodnich wybrzeży Labradoru i Argentyny, na północno-wschodnich krańcach Morza Arabskiego, u wybrzeży Indii i Pakistanu, w Cieśninie Tajwańskiej, na Morzu Żółtym, u zachodnich brzegów Półwyspu Koreańskiego, w północnych zatokach Morza Ochockiego, wzdłuż Archipelagu Aleksandra na południowym skraju Alaski oraz wzdłuż północno-zachodniego brzegu Australii. Ale wysokie pływy to mało. Trzeba mieć wąskie i płytkie przejścia z morza do dużego naturalnego zbiornika wody, łatwe do zamknięcia zaporą. Teren nie powinien łatwo ulegać zamuleniu.

Obecnie istnieje na świecie tylko jedna duża elektrownia pływowa. Znajduje się we Francji u ujścia rzeki Rance koło portu Saint Malo w kanale La Manche. Budowano ją w latach 1959-1967. Ma 24 zespoły generatorów i turbin, każdy o mocy 10 MW. Pod względem mocy jest to trzynasta elektrownia wodna we Francji. Jej pływy: syzygijne, średnie i kwadraturowe (a więc największe, średnie i najmniejsze) wynoszą odpowiednio: 13,5; 8,5 oraz 5 m. Jej zbiornik ma 22 km$^2$. Zamyka ją zapora prawie kilometrowej długości (wraz z maszynownią długości 400 m).

Planuje się budowę kilku innych wielkich elektrowni pływowych. Najdawniej, bo od 1910 r., rozważa się zamknięcie zaporą Zatoki Bristolskiej na południowym zachodzie Wielkiej Brytanii. Występują tam drugie co do wielkości pływy świata (do 14,5 m). Utworzony tam zbiornik miałby powierzchnię ok. 400 km$^2$. Moc szczytowa elektrowni osiągałaby 5 GW.

Kanada od 1921 r. bada możliwości budowy podobnie wielkiej elektrowni w zatoce Fundy. Australia już od 1974 r. projektuje wykorzystanie w tym celu dwóch zatok: Walcott (415 km$^2$) i Secure (180 km$^2$) w krainie Kimberley. W Związku Radzieckim szkicuje się plany dwu olbrzymów pływowych na Morzu Ochockim. Pierwszy w Zatoce Penżyńskiej o maksymalnej wysokości pływów 13 m, długości zapory 72 km, powierzchni zbiornika 19 000 km$^2$ i mocy zainstalowanej ok. 100 GW. Gdyby powstała, byłaby największą elektronią pływową świata. Drugi, dziesięciokrotnie mniejszy, lokuje się w Zatoce Tagurskiej. O sporych elektrowniach pływowych rozmyślają też Indie, Chiny i Korea Płd.

Przy wykorzystaniu wszystkich miejsc obecnie kwalifikujących się do opłacalnego wykorzystania elektrownie pływowe pokryłyby ok. 0,5% potrzeb energetycznych współczesnego świata (a więc kilka procent zapotrzebowania na energię elektryczną). Dla niektórych krajów sprawa jest warta zachodu. Elektrownia w zatoce Fundy pokryłaby ok. 6% zapotrzebowania Kanady na energię elektryczną, a elektrownia w Zatoce Bristolskiej ok. 4% potrzeb Wielkiej Brytanii. Dlatego od kilkunastu lat wzrasta zainteresowanie nimi.

Elektrownie pływowe mają pewne cechy szczególne. Przede wszystkim wytwarzają one energię elektryczną według rytmu pływów. Rytm ten jako księżycowy jest inny niż słoneczny. Dlatego okresy produkcji energii (zwykle 5...7 h na 1/2 doby) wypadają w coraz to innych porach dnia. Elektrownie pływowe nie mogą więc pracować samodzielnie. Występuje tu taki sam problem jak we wszystkich tzw. alternatywnych, odnawialnych źródłach energii (wiatr, Słońce, ciepło wnętrza Ziemi). Trzeba umieć tanio i sprawnie tę energię magazynować.

Jest wiele innych interesujących zagadnień technicznych związanych z elektrowniami pływowymi. Jak na przykład sterować je optymalnie? To znaczy, jak ułożyć cykl pracy, tempo i czas napełniania i opróżniania zbiorników, by wyprodukować jak najwięcej energii elektrycznej przy stale zmieniającej się różnicy poziomów? Elektrownie pływowe oddziałują silnie na środowisko. Zmieniają prądy morskie, mają wpływ na osadzanie mułów, ruch mielizn, na faunę i florę danej zatoki. Trudne są też problemy budowy głębokich morskich zapór, wytrzymałych na nieustanne uderzenia potężnych fal (wiele pokrewnych doświadczeń nagromadzono przy budowie platform wiertniczych na Morzu Północnym). Wyszukana musi być konstrukcja turbin pracujących w wodzie morskiej przy różnych kierunkach jej przepływu (inny przy odpływie, inny przy przypływie).

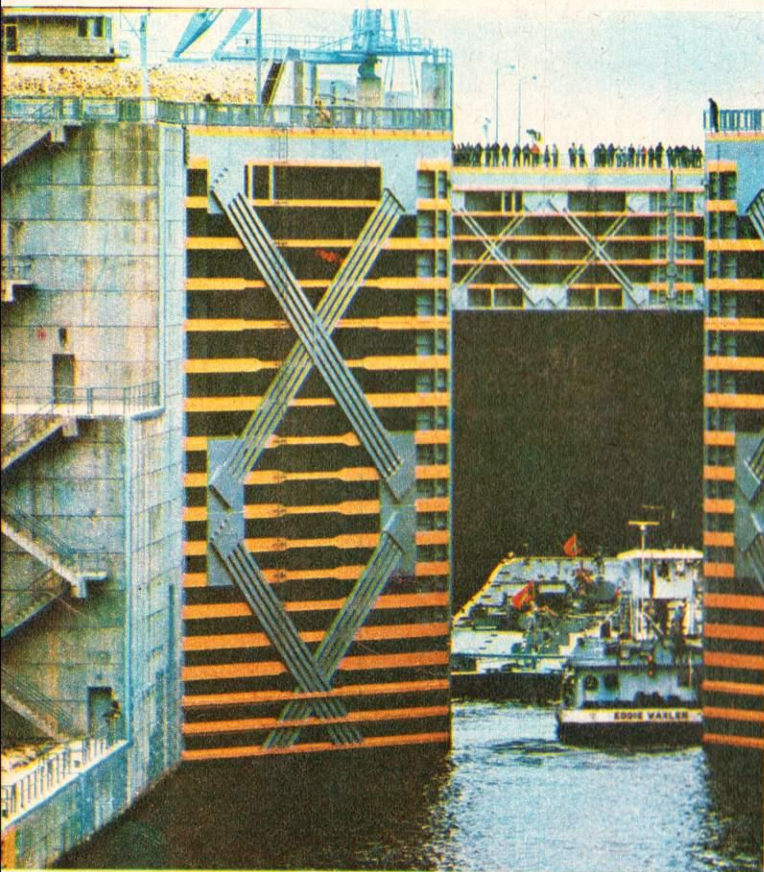
Warto jednak przypomnieć, że elektrownie pływowe, chociaż pozornie tak nowoczesne i skierowane w przyszłość, mają bardzo dawnych poprzedników – młyny pływowe („tide mills"), budowane już przed 300 i więcej laty na południowych wybrzeżach Anglii. Do dziś zachował się jeden taki czcigodny zabytek w Eling koło Southampton. Jest wyposażony w dwa koła wodne znajdujące się w osi szerokiego piętrowego budynku. Grobla odcina zatoczkę o powierzchni ok. 6 ha, stanowiącą zbiornik gromadzący wodę podczas przypływu. Groblę wyposażono też w układ śluz.

Elektrownie pływowe, tak jak wiatrowe, wodne i wiele innych, pozornie tak nowoczesnych rozwiązań, są więc nawrotem do starych pomysłów, do źródeł energii służących nam już od setek lat. Zmieniają się tylko rozmiary, szczegóły rozwiązań, rodzaje zastosowań. Zmienia się głębokość rozumienia występujących tam zjawisk. Ale ogólne koncepcje pozostają niezmienne.

# Droga wodna Tenn-Tom

Jest w części rzeką, a w części kanałem, nazywają ją więc po prostu drogą wodną. Trudno sobie wyobrazić, że zwykłe na pozór połączenie dwóch rzek było w rzeczywistości gigantycznym przedsięwzięciem technicznym, większym niż budowa Kanału Panamskiego. Nową drogę wodną na południu Stanów Zjednoczonych, łącząca rzeki Tennessee i Tombigbee przedstawia

NATIONAL GEOGRAPHIC




W 1971 r. Kongres Stanów Zjednoczonych uchwalił przystąpienie do realizacji największego i najdroższego w historii USA projektu hydrotechnicznego: drogi wodnej długości 374 km, łączącej dwie rzeki – Tennessee i Tombigbee.

Pierwsze studia nad tym projektem rozpoczęto jeszcze za czasów prezydenta Ulyssesa Granta, a więc sto lat temu. Ważnym argumentem przemawiającym za budową było ożywienie gospodarcze jednego z najbiedniejszych regionów Stanów Zjednoczonych. Wody Tennessee docierają do Zatoki Meksykańskiej w nurcie Mississippi. W pobliżu Tennessee przepływa znacznie mniejsza, wpadająca bezpośrednio do Zatoki Meksykańskiej rzeka Tombigbee. Skrócenie dystansu do morza znacznie obniżyłoby koszty transportu drogą wodną zwłaszcza węgla, zboża i drewna.

Budowa nowej drogi wodnej, rozpoczęta w 1972 r., trwała 12 lat. Bezpośrednie koszty budowy pochłonęły 1,8 mld dolarów. Realizację poprzedziło opracowanie jedenastu wielkich ekspertyz inżynierskich, ekonomicznych i z dziedziny ochrony środowiska dotyczących tego projektu.

Projekt drogi wodnej Tenn-Tom realizowany był w trzech etapach. W dolnej (południowej) części, zwanej rzeczną, prace polegały na ustabilizowaniu brzegów i pogłębieniu głównego nurtu rzeki Tombigbee na długości ok. 238 km na północ od miasta Demopolis. Środkowa część została nazwana kanałową, gdyż powyżej miasta Amory rzekę ujęto w kanał łączący 74-kilometrowy łańcuch jezior. I wreszcie trzecia, najtrudniejsza technicznie część projektu polegała na wykopaniu 63 km kanału o głębokości 3,6 m i szerokości 84 m, bezpośrednio łączącego obie rzeki.

Przy budowie, którą zakończono w grudniu 1984 r. (19 miesięcy przed planowanym terminem), pracowało ok. 5 tys. ludzi. Łącznie wykopano 233 mln m³ ziemi, tj. o 96 mln m³ więcej niż przy budowie Kanału Panamskiego, wykonywanego przez tę samą firmę – Army Corps of Engineers. Przy budowie pracowały maszyny-monstra, przenoszące jednorazowo ponad 12 m³ ziemi i usypujące miliony ton kamienia wapiennego wzdłuż nabrzeży. Budowniczowie kanału zmienili zupełnie tamtejszy krajobraz, wypełniając istniejące doliny ziemią lub też tworząc z usypanej ziemi nowe wzgórza i tarasy.

W projekcie przewidziano również budowę sześciu nowych mostów kolejowych oraz czternastu mostów dla tras szybkiego ruchu. Nowy kanał stał się przyczyną zniknięcia z powierzchni wioski Holcut.

Spotkanie wód Tennessee i Tombigbee nastąpiło 11 grudnia 1984 r. koło miasta Amory. Oficjalna inauguracja Tenn-Tom nastąpiła w styczniu 1985 r. otwarciem śluzy Bay Spring, największej z dziesięciu istniejących na tej trasie i sterowanej przez komputer. W ciągu 10 min do śluzy wlewa się 15 mln dm³ wody, ponosząc poziom o 25 m.

W rok po oddaniu do użytku ruch na Tenn-Tom jest mniejszy niż zakładano, ale stale wzrasta. **(Jol)**

# Chemia międzygwiezdna

Czy wykrywanie coraz bardziej skomplikowanych cząstek chemicznych w przestrzeni kosmicznej doprowadzi do wyjaśnienia tajemnicy powstania życia? Takie nadzieje wiążą niektórzy badacze z dziedziną zwaną chemią międzygwiezdną, choć na razie jej osiągnięcia nie pozwalają na zbytni optymizm. O tym przeczytaliśmy we francuskim czasopiśmie

RECHERCHE

Pierwsze cząsteczki w przestrzeni międzygwiezdnej odkryto już dawno. W 1940 r. Amerykanie Adams i Mc Kellar wraz z Belgiem Polem Swingsem zaobserwowali trzy cząsteczki: CH, $CH^+$ i CN. Sensacja była jednak chwilowa i szybko poszła w zapomnienie, gdyż zabrakło dalszych obserwacji i nowych odkryć ożywiających zainteresowanie. Metoda optyczna, pozwalająca identyfikować cząsteczki dzięki prążkom absorpcyjnym powstającym w widmach odległych gwiazd okazała się zbyt mało czuła. Dopiero w latach pięćdziesiątych jeden z twórców laserów, laureat Nagrody Nobla, Charles Townes, zwrócił uwagę na możliwość wykorzystania fal radiowych. Zgodnie z jego wskazaniami, w 1963 r. w paśmie 18 cm odkryto promieniowanie charakterystyczne dla gupy $OH^-$. Mimo tego sukcesu z niedowierzaniem przyjęto sugestie Townesa, by w paśmie 1,3 cm poszukiwać śladów cząstek jeszcze bardziej złożonych, amoniaku ($NH_3$) i wody ($H_2O$). Wedle powszechnego przekonania, warunki panujące w przestrzeni kosmicznej nie powinny sprzyjać powstawaniu tak złożonych, wieloatomowych zespołów. A jednak po uruchomieniu nowego odbiornika fal centymetrowych, w 1967 r. odkryto widma obydwu molekuł!

Prawdziwy zalew nowych obserwacji przyniosło uruchomienie detektorów w pasmach milimetrowych. Odbiornik takich fal stosowali kolejni laureaci Nagrody Nobla, zajmujący się detekcją kosmicznych fal radiowych – Arno Penzias i Robert Wilson. Zainstalowali go przy jedenastometrowym radioteleskopie w Kitt Peak w Arizonie.

W gazie międzygwiezdnym i w atmosferach chłodnych gwiazd odkryto łącznie kilkadziesiąt rodzajów molekuł, wśród których najbardziej złożona jest $HC_{11}N$. Chemia międzygwiezdna jest uprawiana nie tylko ze względu na jej znaczenie dla astronomii, ale także dla samej chemii. Warunki panujące w przestrzeni kosmicznej, w której powstają i reagują obserwowane cząsteczki, w niczym nie przypominają warunków laboratoryjnych. Minimalna gęstość, niska temperatura, brak zakłócających przebieg reakcji instalacji albo zanieczyszczeń powodują, że procesy tworzenia się i rozpadu cząsteczek są doskonałym, nie zaburzonym przez uboczne zjawiska przykładem elementarnych oddziaływań chemicznych, niemożliwym do obserwacji w ziemskich warunkach. Obserwowanie odległych zjawisk pod wieloma względami jest więc łatwiejsze niż w laboratorium. Linie widmowe są bardzo silne i ostre, dzięki wyeliminowaniu procesów zakłócających.

Ciekawym, charakterystycznym dla chemii międzygwiezdnej zjawiskiem jest koncentrowanie się deuteru w złożonych molekułach. Na poziomie atomowym jeden atom deuteru przypada na około 100 000 atomów zwykłego wodoru. Ale już cząsteczki typu DCN lub DCO (D ozna-

cza tu deuter) są zaledwie 1000 czy nawet 100 razy rzadsze od ich odpowiedników ze zwykłym wodorem. Za zachwianie równowagi odpowiedzialna jest redakcja wymiany między $H_3^+$ i HD (w tej postaci występuje zwykle deuter), prowadząca do powstania $H_2D^+$, $H^2$ i wydzielenia się energii. W niskiej temperaturze brakuje zwykle energii, by mogła zajść reakcja przeciwna, deuter koncentruje się więc w postaci tych niezwykłych w ziemskich warunkach cząsteczek. $H_2D^+$ jest z kolei, podobnie jak $H_3^+$, substratem dla dalszych reakcji prowadzących do powstania trwalszych cząsteczek, w których również odnajduje się względny nadmiar deuteru. Zjawisko to jest jednocześnie doskonałym potwierdzeniem hipotezy o jonowym charakterze kosmicznych procesów chemicznych.

Wykrycie w kosmosie w dość znacznych ilościach złożonych cząsteczek pozwala sądzić, że mogą się tam pojawić jeszcze bardziej skomplikowane związki i substancje organiczne, takie jak np. aminokwasy. Jednak w obecnych warunkach i w dającej się przewidzieć przyszłości są one niemożliwe do wykrycia. Czy chemia międzygwiezdna pomoże wyjaśnić tajemnicę powstawania życia? Trudno o wiążącą odpowiedź, zwłaszcza że trudno wyobrazić sobie sposób, w jaki tak bardzo nietrwałe cząstki trafiają na powierzchnię planet w nie zmienionej formie. Pokazuje jednak, że w warunkach odmiennych od panujących obecnie na powierzchni Ziemi mogły ujawnić się inne, nie znane dziś procesy chemiczne prowadzące do powstania złożonych cząsteczek.

W ostatnich czasach chemia międzygwiezdna ma pewne szanse, by zstąpić do ziemskich laboratoriów. Pierwszy krok został już zrobiony, pracownicy uniwersytetu w Lille i japoński badacz T. Amano po raz pierwszy wytworzyli w doświadczeniu tak popularną w kosmosie cząsteczkę $H_2D^+$. **(Z.G.)**

# Proszek, który kroi skały

**Dzielenie wielkich bloków skalnych za pomocą urządzeń mechanicznych czy materiałów wybuchowych nie jest niczym nowym. Co jednak zrobić, gdy żadnej z tych metod nie można zastosować, np. w pobliżu zabytkowej budowli czy w centrum miasta? Nasi południowi sąsiedzi nie muszą już wówczas sprowadzać kosztownego środka S-Mite, gdyż sami opracowali recepturę tajemniczego białego proszku łagodnie rozsadzającego skały, o czym informuje słowacki**

**elektrón**

Japonia, a po niej Stany Zjednoczone i Kanada opracowały w swoich laboratoriach tajemniczy biały proszek, który bez wybuchów rozrywa skały, ale tylko Japończykom udało się uruchomić produkcję na skalę przemysłową i opanować światowe rynki. W czasie pokazu zorganizowanego w Pradze przez japońską firmę, nikt nie mógł nawet dotknąć tajemniczej substancji S-Mite. Wkrótce po pokazie w Czechosłowacji przystąpiono do własnych prac nad tą niezwykłą substancją.



**Tyle otworów trzeba wywiercić, aby rozdzielić blok mechanicznie, za pomocą klinów. Wystarczy nalać Cevamitu do co trzeciego lub co piątego odwiertu, a blok rozdzieli się na żądane porcje.**



**Do rozdzielenia takiego bloku wystarczy jeden odwiert. Dawniej używano tu czarnego prochu, obecnie stosuje się Cevamit**

W kilkanaście miesięcy później ruszyła w Margecanach produkcja preparatu Cevamit w ilości 5 t proszku dziennie. Substancja ta zmieszana z wodą przy krzepnięciu zwiększa objętość i po nalaniu do odwiertu w skale w ciągu 6...24 h wytwarza ciśnienie do 30 MPa rozdzielając najtwardsze bloki. Skała rozdziela się bez huku, bez fali uderzeniowej i odłamków. Powierzchnia przełomu jest równa i czysta.

Użycie Cevamitu jest również niezwykle oszczędne. Przy klasycznej metodzie dzielenia młotami pneumatycznymi blok jest bardzo spękany i nie nadaje się na wyroby kamieniarskie, a koszty są trzykrotnie wyższe niż przy użyciu Cevamitu.

Przy użyciu hydraulicznych klinów Darda zdarzają się pęknięcia w nieoczekiwanych kierunkach. Kliny wywierają bowiem nacisk na blok tylko na jego powierzchni, a koszty są w porównaniu z Cevamitem dwukrotnie wyższe. Niedogodnością jest również to, że trzeba je wraz ze sprężarką stale przenosić na kolejne miejsca pracy. Po użyciu materiałów wybuchowych większa część bloku staje się na skutek wybuchu niezdatna do użycia, a nakłady finansowe są cztery razy większe niż przy użyciu proszku. Cena Cevamitu już w pierwszej fazie produkcji przemysłowej wynosi 1/3 ceny sprowadzanego dotychczas preparatu S-Mite.

Na zamku w Bojnicach wykonano przy użyciu Cevamitu wykopy w skale, w hotelu „Central" w Karlowych Varach posłużono się nim przy zakładaniu nowych wind, Cevamit zastosowano też w Jaskiniach Demanowskich. **(SZW)**

OLIMPIADA Wiedzy Technicznej – już trzynasta (dla kogo szczęśliwa?) – rozegrana zostanie w roku szkolnym 1986/87: zawody I stopnia (szkolne) – 24 października 1986 r., II stopnia (okręgowe) – 23 stycznia 1987 r., III stopnia (centralne) – 4/5 kwietnia 1987 r. W Olimpiadzie mogą startować uczniowie szkół średnich wszystkich typów. Podczas eliminacji szkolnych uczestnicy rozwiązują jednakowy zestaw testów. W eliminacjach okręgowych i centralnej wprowadzany jest podział na grupy tematyczne: mechaniczno-budowlaną, elektryczno-elektroniczną i materiałowo-chemiczną. Organizatorami OWT są: Związek Harcerstwa Polskiego i Naczelna Organizacja Techniczna, w porozumieniu z resortem oświaty i wychowania. Na laureatów czekają nagrody rzeczowe oraz prawo wstępu bez egzaminu na dowolną polską uczelnię techniczną. Szczegółowych informacji udzielają Komitety Okręgowe OWT oraz Komendy Chorągwi ZHP.

KONKURS na zabawkę politechniczną ogłosiły Rada Główna Towarzystwa Kultury Technicznej i Zarząd Krajowy Związku Młodzieży Wiejskiej. W konkursie mogą brać udział: osoby indywidualne w dowolnym wieku, zespoły osób, zespoły pracowni technicznych i artystycznych oraz klubów zainteresowań, rzemieślnicy i spółdzielnie pracy, zespoły z zakładów produkcyjnych i naukowo-badawczych. Wśród materiałów nadesłanych na konkurs powinien znajdować się projekt zabawki w skali 1:1. Termin nadsyłania prac konkursowych upływa 31 marca 1987 r. Prace należy nadsyłać pod adresem Muzeum Techniki PKiN, 00-950 Warszawa z dopiskiem „Konkurs na zabawkę politechniczną".

STAŁA GIEŁDA postępu technicznego w dawnych Zakładach Norblina (Warszawa, ul. Żelazna 51/53) umożliwia zaprezentowanie oraz sprzedanie własnych rozwiązań technicznych i patentów, służących poprawie poziomu technicznego produkcji oraz racjonalizacji importu. Prezentacja jest bezpłatna, od sprzedaży pobiera się 5% prowizji. Szczegółowych informacji udziela OPT NOT – Warszawa, ul. Bartycka 20/24, tel. 27-39-01, 27-36-12.

## HT87 HT87 HT87 HT87 HT87 HT87

Zwykle na progu jesieni informujemy Czytelników o naszych nowych zamierzeniach, które chcemy zrealizować w roku następnym. Robimy to z dwóch powodów: po pierwsze – odpowiadamy w ten sposób na pytania i sugestie wyrażane w listach kierowanych do redakcji, po drugie – informujemy tych wszystkich, którzy zamierzają zaprenumerować HT i chcą choćby w przybliżeniu wiedzieć, co dostaną w zamian.

Aby nie powtarzać spraw znanych (forma, objętość, dotychczasowe stałe działy, cykl „Mikrokomputer przy pracy"), ograniczamy się wyłącznie do odnotowania zmian:

- dwa z bieżących numerów będą miały część artykułową poświęconą jednej dziedzinie techniki – na 1987 rok wybraliśmy energetykę jądrową i technikę kosmiczną;
- pojawi się nowy stały dział przedstawiający w krótkich opracowaniach nowości z zakresu techniki będącej w służbie naszego zdrowia;
- nie będzie publikacji z cyklu „Klub Uskrzydlonej Spirali". Jego druk kończymy w HT 12/86 krótkim podsumowaniem dziesięcioletniego prowadzenia KUS-u w Horyzontach (od HT 5/76).

Zmianie ulegnie też od 1 stycznia 1987 r. cena HT: 1 egz. będzie o 10 zł droższy, w związku z tym opłata za prenumeratę kwartalną będzie wynosić 135 zł, półroczną – 270 zł, roczną – 540 zł.

Prenumeratorzy indywidualni – tak jak dotychczas – będą załatwiali wszelkie formalności w urzędach pocztowych właściwych dla miejsca ich zamieszkania, mieszkańcy wsi również u doręczycieli. Natomiast instytucje i zakłady pracy – w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch", mające swe siedziby w miejscowościach, w których nie ma takich oddziałów lub na wsiach – w urzędach pocztowych i u doręczycieli.

Poza prenumeratą i poza bieżącą numeracją ukaże się w drugim półroczu w kioskach Suplement HT'87 poświęcony w całości tematyce komputerowej. **(Red.)**

# Olympus Nieskończoność

Andrzej Voellnagel

Taką dziwną nazwę przybrał najnowszy model małoobrazkowego „kompakta z autofokusem" (rys. 1). Pomiar odległości wiązką promieni podczerwonych, zasuwana pokrywa obiektywu, celownika i okienka pomiaru światła, w pozycji otwartej pełniąca rolę uchwytu z wgłębieniem na czubki palców prawej ręki – to jeszcze żadna sensacja. Ciekawsze jest już zastosowanie 6 V baterii litowej, obliczonej na 5 lat pracy (po 1 rolce o 24 klatkach miesięcznie, z tego połowa przy użyciu wbudowanej lampy błyskowej). Spadek napięcia baterii do 4,5 V sygnalizuje czerwone światełko w celowniku, ale dopiero przy 3,5 V aparat przestaje działać.

Najbardziej interesujące jest samoczynne uruchamianie się lampy błyskowej nie tylko wtedy, gdy oświetlenie spada poniżej wartości ekspozycji 9 (1/30 s przy liczbie przysłony 1:4 i błonie ISO 100/21°), ale również wtedy, gdy wynik pomiaru punktowego jednym światłomierzem na środku pola widzenia jest niższy co najmniej o jedną działkę przysłony do pomiaru integralnego drugim światłomierzem. Oznacza to bowiem, że centralny obiekt znajduje się w cieniu, a więc fotografujemy pod światło albo przy kontrastowym bocznym oświetleniu. Wbudowana lampa błyskowa wyładowcza rozjaśnia cienie i ładuje się ponownie w ciągu sekundy.




**1. Budowa aparatu Olympus Infinity:** *1* – spust migawki i blokada nastawienia na ostrość (przy zmianie kompozycji po nastawieniu), *2* – licznik zdjęć, *3* – okienko dalmierza, *4* – celownik, *5* – samowyzwalacz, *6* – przycisk do przewijania częściowo naświetlonej rolki, *7* – okienko dalmierza, *8* – lampa błyskowa, *9* – dioda elektroluminescencyjna samowyzwalacza, *10* – światłomierz integralny, *11* – światłomierz wąskokątny, *12* – obiektyw czterosoczewkowy, *13* – zasuwana pokrywa z wklęsłym uchwytem





Sądzę, że ten opis stanowi odpowiedź na pytanie, które mnie dręczyło od blisko 10 lat: skąd aparat Konica Auto S3 z roku 1977 „wiedział", kiedy nasadzona nań lampa X-20 powinna rozświetlić cienie (rys. 2 i 3)? W owym czasie napisałem do amerykańskiego przedsiębiorstwa firmy, którego adres podano w ogłoszeniu, z prośbą o bardziej szczegółowy opis aparatu i wyjaśnienie zasady „automatycznego flesza". Zamiast tego, tamtejszy antyhandlowiec odesłał mnie do „kolegi", dołączając wykaz przedstawicielstw europejskich. Tu zabrakło mi cierpliwości, bo wyobraziłem sobie, że będą mnie one kolejno kierowały dalej, dopóki bym wreszcie nie natrafił na placówkę obejmującą Polskę swą działalnością reklamową. *HT*

Foto

# Ciemnia na stole

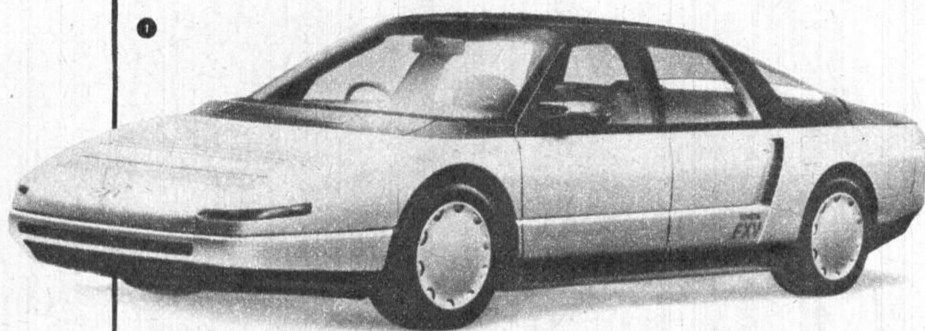
Przedstawiony na zdjęciu obudowany powiększalnik Daylab 300 umożliwia naświetlanie i obróbkę powiększeń w formacie ok. 13×18 lub 18×24 cm z małoobrazkowych negatywów (lub przezroczy) przy dziennym świetle. Rzecz jest dobrze pomyślana: już samo pudło służące jako opakowanie całego urządzenia odgrywa podwójną rolę, mianowicie również ciemni do ładowania papieru fotograficznego do specjalnej kasety. W tym celu pudło jest wyposażone w dwa otwory opatrzone czarnymi, światłoszczelnymi rękawami.



Kaseta jest nie tylko światło-, ale i wodoszczelna. Jej pokrywa ma białe pole do nastawiania ostrości, czyli zastępuje maskownicę. Po włożeniu do niej papieru, na zamkniętą kasetę nasadza się osłonę w kształcie ściętego ostrosłupa, z klapą do obserwacji obrazu w czasie regulacji krotności powiększenia i ostrości, oraz głowicę filtracyjną z ramką negatywową. Po nastawieniu obrazu zamyka się klapę, ustawia filtrację i czas naświetlania, po czym wypróbowuje się zwykłym trybem właściwą ekspozycję dla danego negatywu i papieru. Dalsze negatywy będą już naświetlane automatycznie i powiększenia będą wykazywały podobną gęstość optyczną.

Naturalnie na czas ekspozycji wyjmuje się zasuwaną pokrywę kasety, a następnie wsuwa się ją ponownie, zdejmuje obie górne części urządzenia i ze specjalnych butelek (na zdjęciu po lewej stronie) wlewa się kolejno chemikalia do kasety, kołysząc ją w trakcie obróbki. Po utrwaleniu wyjmuje się papier z kasety, płucze i suszy.

Daylab 300 jest zasilany z sieci poprzez transformator dający prąd stały o napięciu 12 V. Ponieważ nie wymaga on ciemni ani wody bieżącej, Daylab można stosować w warunkach polowych, czerpiąc energię np. z akumulatora samochodowego. Jest to szczególnie ważne dla fotoreporterów, naukowców pracujących w terenie itp. *HT*



# Przyszłość według Toyoty



**Moto** Jerzy Borkowski

Coroczny międzynarodowy salon samochodowy w Tokio jest miejscem, w którym po raz pierwszy na świecie prezentowane są cuda techniki japońskiej. Od kilku już lat czołowi producenci tego kraju zaskakują świat nowinkami technicznymi na miarę przyszłego wieku. Eksperymentalne Mazdy, Toyoty i Nissany dopracowane są pod każdym względem: aerodynamiki, elektroniki i ekonomiki.

Producenci japońscy zainteresowani są zarówno samochodami dużymi, jak i małymi – powszechnego użytku. Jaskrawym tego przykładem był ostatni, 26 Tokijski Salon Samochodowy. Szczególną uwagę zwracały propozycje Toyoty. Zaprezentowała ona dwa projekty całkowicie odmiennych pojazdów, luksusowego modelu FXV długości 4,8 m (rys. 1 i 3) i superoszczędnego modelu samochodu rodzinnego AXV, którego długość nie przekracza 3,8 m (rys. 2).

Oba pojazdy, mimo różnicy klas, zaprojektowane zostały zgodnie z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie aerodynamiki. Wyprofilowany przód nadwozia, wycieraczki schowane pod przednią pokrywą, płaska płyta podłogowa – to rozwiązania, które wprowadza się we wszystkich pojazdach przyszłości. W modelu FXV zastosowano ponadto chowane reflektory świateł głównych, a w Toyocie AXV zespolone światła przednie o małej wysokości (lampy kierunkowskazów i reflektorów) oddzielone od siebie wlotem powietrza do kabiny kierowcy. Pomimo przyjęcia odmiennych koncepcji nadwozi i wymiarów zewnętrznych obu pojazdów uzyskano dla nich współczynniki oporu aerodynamicznego o bardzo małej wartości. W wypadku Toyoty FXV jego wartość wynosi 0,24, dla AXV – 0,26!

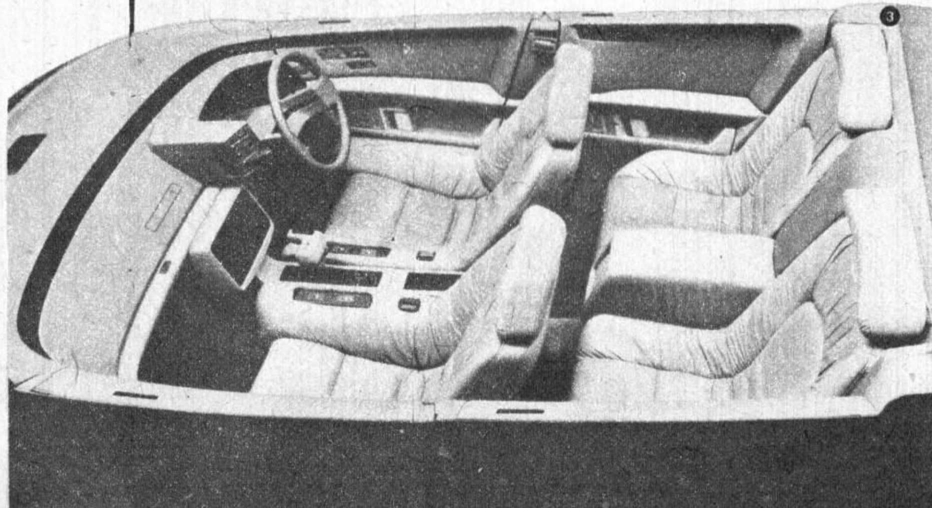
W konstrukcji obu pojazdów zastosowano dużą ilość tworzyw sztucznych. Wykonano z nich m.in. elementy energochłonnych przodów, pokryw bagażnika i silnika, dachów i drzwi. Dzięki temu np. masa samochodu AXV nie przekracza 650 kg.

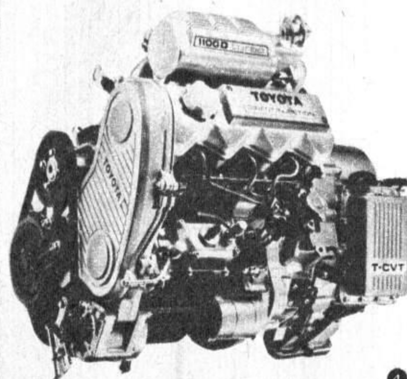
Bez wątpienia oba samochody przyszłości zaliczyć należy do konstrukcji oryginalnych. W małej Toyocie np. oryginalne jest już samo nadwozie. Konieczność wykorzystania do maksimum wnętrza samochodu spowodowała wybór nadwozia typu hatch-back, czyli z dodatkowymi drzwiami z tyłu. Mimo to jednak liczba wszystkich drzwi jest parzysta! Wbrew przyjętym regułom od strony kierowcy znajdują się jedne drzwi (w Japonii podobnie jak w Wielkiej Brytanii ruch jest lewostronny), a od strony pasażerów dwoje drzwi. Pozwoliło to zmniejszyć masę pojazdu, bez zmniejszenia sztywności nadwozia, przy jednoczesnym zwiększeniu funkcjonalności tego małego samochodu.

W modelu AXV montowany jest równie nietypowy układ napędowy. Jednostką napędową jest trzycylindrowy silnik wysokoprężny o pojemności skokowej 1084 cm³ z turbodoładowaniem (rys. 4). Przy 4800 obr/min osiąga on moc maksymalną 41 kW. Silnik jest ustawiony poprzecznie i napędza koła przednie. Miniaturowe turbo zasługuje na uwagę, tym bardziej że ma ono wtrysk bezpośredni, a w dodatku wtryskiwacze są elektromagnetyczne. Z silnikiem współpracuje przekładnia bezstopniowa, a całością steruje układ elektroniczny. W efekcie samochód spala średnio 3 dm³ paliwa na 100 km.

Jak już kilkakrotnie wspominałem, w większych, bardziej luksusowych, a więc droższych samochodach konstruktorzy mogą pozwolić sobie na większą swobodę twórczą. Tak też stało się w wypadku modelu FXV. Przede wszystkim pojazd ten wyposażono w komfortowe zawieszenie hydropneumatyczne z elektronicznym sterowaniem (samopoziomowanie, sztywność, utrzymanie stałego prześwitu pod pojazdem bez względu na obciążenie). Silnik umieszczono centralnie przed osią kół tylnych. Napędza on obie osie. Silnik ten ma pojemność 1998 cm³ i osiąga moc maksymalną 170 kW przy 6400 obr/min. Wyposażony został w układ wtryskowy benzyny i dwa wałki rozrządu umieszczone w głowicy. Na każdy cylinder przypadają aż cztery zawory (dwa dolotowe i dwa wylotowe). Ta jednostka napędowa również została wyposażona w doładowanie, a właściwie w superdoładowanie. Zastosowano bowiem zarówno turbosprężarkę, jak i sprężarkę wyporową. Dzięki takiemu rozwiązaniu uzyskano wzrost mocy silnika także przy małych prędkościach obrotowych wału korbowego. Doładowanie wykorzystywane jest zależnie od potrzeb – pracuje tylko turbosprężarka albo przy małych prędkościach obrotowych lub podczas gwałtownego przyspieszania obie sprężarki jednocześnie.

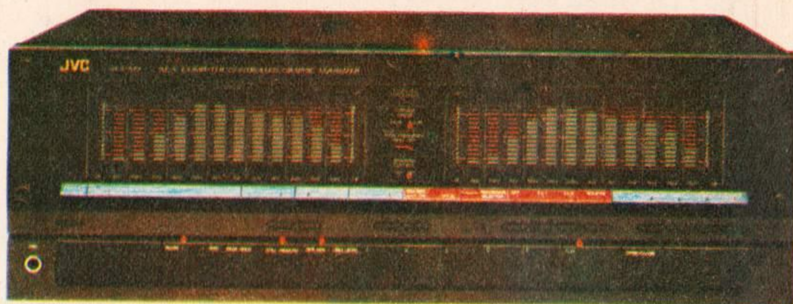
W Toyocie przyszłości zastosowano także złożony układ kierowniczy wszystkich kół (pomysł zaprezentowany dwa lata temu przez Mazdę) zwiększający zwrotność samochodu. Równie oryginalnie rozwiązano system wentylacji, stosując zasilanie z baterii słonecznych umieszczonych na dachu samochodu, podobnie jak to uczyniła firma SAAB w swoim samochodzie doświadczalnym. Nowoczesność pojazdu podkreśla wyposażenie wnętrza z rozbudowanym systemem informacyjnym współpracującym z monitorem. *HT*





# Korektory

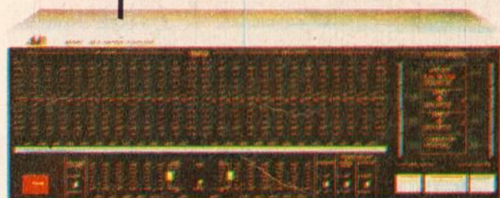
Andrzej Zaczek




**Korektor graficzny SEA-R7 firmy JVC. Podstawowe parametry jak modelu SEA-M9B. Korektor ten jest wyposażony w układ umożliwiający regulację czasu pogłosu w pięciu pasmach częstotliwości, oddzielnie dla kanału L i P**

W ostatnich latach obserwowana jest wyraźna tendencja do stosowania w sprzęcie powszechnego użytku rozwiązań do niedawna wykorzystywanych wyłącznie w sprzęcie profesjonalnym. Przykładem takiego urządzenia, wywodzącego się ze sprzętu profesjonalnego, jest korektor charakterystyki częstotliwościowej (equalizer). Korektory służą do kształtowania charakterystyk częstotliwościowych w torach odsłuchowych (źródło sygnału, np. gramofon-wzmacniacz-głośniki) lub torach nagraniowych, np. podczas kopiowania zapisu z taśmy na kasetę. Duża swoboda w kształtowaniu charakterystyk częstotliwościowych, uzyskana dzięki użyciu korektorów, pozwala dostosowywać warunki odsłuchu do charakteru muzyki (inne jest optymalne brzmienie dla muzyki heavy metal, a inne podczas słuchania koncertu Vivaldiego), upodobań słuchacza, własności akustycznych pomieszczenia (różny czas pogłosu w funkcji częstotliwości, własności tłumiące pomieszczenia, występujące rezonanse) oraz własności poszczególnych elementów toru odsłuchowego.

Korektor składa się z kilku filtrów środkowoprzepustowych, których częstotliwości środkowe przesunięte są o oktawę (np. $f_1 = 400$ Hz, $f_2 = 800$ Hz, $f_3 = 1600$ Hz) lub w wypadku precyzyjnych, półprofesjonalnych filtrów co 1/3 oktawy (tercję). W prostszych rozwiązaniach konstrukcyjnych częstotliwości środkowe filtrów oraz pasmo przepuszczania są stałe. Regulacja wartości tłumienia poszczególnych filtrów pozwala na ustalenie wynikowej charakterystyki częstotliwościowej korektora. Najczęściej do regulacji tłumienia są stosowane potencjometry suwakowe umożliwiające budowę tzw. korektorów graficznych – ustawione obok siebie suwaki tych potencjometrów tworzą graficzny wykres charakterystyki przenoszenia korektora. Bardziej rozbudowane, półprofesjonalne korektory parametryczne są zbudowane z filtrów, w których istnieje możliwość regulacji zarówno częstotliwości środkowej, jak i pasma przepuszczania. Pozwala to na bardziej precyzyjne ustawianie charakterystyk częstotliwościowych korektora (cecha bardzo przydatna podczas modyfikowania nagrań oraz przy korygowaniu własności akustycznych pomieszczeń). W korektorach są stosowane najczęściej filtry aktywne – mogą więc być wykorzystywane zarówno jako filtry środkowoprzepustowe, jak i środkowozaporowe, co dodatkowo rozszerza zakres regulacji charakterystyk korektorów.



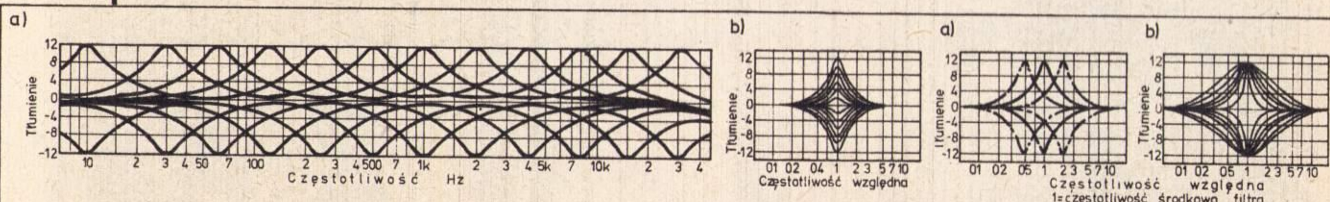
**Sterowany mikroprocesorem korektor SAE-M9B firmy JVC. Sterowany mikroprocesorem korektor umożliwia automatyczną kompensację warunków pomieszczenia lub włączenie jednej z pięciu zaprogramowanych wcześniej charakterystyk częstotliwościowych. Dwa wskaźniki fluorescencyjne umożliwiają kontrolę spektrum sygnału przed i po korekcji oraz służą do obrazowania własności akustycznych pomieszczenia podczas pomiaru przeprowadzanego za pomocą sygnału szumowego i mikrofonu umieszczonego w miejscu odsłuchu. Dynamika > 118 dB, zniekształcenia ≤ 0,001% (20 Hz...20 kHz)**

Wiele korektorów wyposażonych jest dodatkowo w różne wskaźniki umożliwiające zobrazowanie nastawionej charakterystyki korektora i kontrolowanie widma docierającego lub wychodzącego z korektora sygnału (sygnału po korekcji). Zwykle są to świetlne wskaźniki wskazujące poziom sygnału na każdym z filtrów korektora. Od wyposażenia korektora we wskaźnik umożliwiający obserwowanie widma sygnału już tylko krok do przyrządu mierzącego własności akustyczne pomieszczenia. Korektor uzupełniony generatorem wysyłającym szum różowy (szum o stałej amplitudzie w funkcji częstotliwości) staje się wygodnym przyrządem do oceny własności akustycznych pomieszczenia lub oceny charakterystyki częstotliwościowej całego toru odsłuchowego.

Podobnie jak w innych urządzeniach elektronicznych tak i w korektorach coraz powszechniej wykorzystywana jest technika cyfrowa i mikroprocesory. Najnowocześniejsze korektory są wyposażone w mikroprocesorowe układy sterujące i programujące.

Wysyłany podczas pomiaru sygnał szumowy jest mierzony za pomocą mikrofonu szerokopasmowego (zwykle pojemnościowego) i analizowany według procedury pomiarowej sterowanej przez mikroprocesor. Zastosowanie mikroprocesora sterującego pracę korektora umożliwiło programowanie wielu charakterystyk, które mogą być w dowolnej chwili „przywołane", np. szybkie dostosowanie toru odsłuchowego przy przejściu od słuchania jazzu do muzyki klasycznej.

Stosowanie bardzo rozbudowanych układów filtrów wydaje się być zaprzeczeniem tendencji do wprowadzania jak najmniejszych zniekształceń fazowych – nowoczesne wzmacniacze mocy mają np. bardzo ograniczony zakres regulacji barwy dźwięku, by jak najmniej zniekształcać fazę sygnału. Jest to prawda, ale tylko w odniesieniu do klasycznych korektorów wnoszących stosunkowo duże zniekształcenia fazowe. Nowe generacje korektorów, a szczególnie oparte na technice cyfrowej, mają rozwiązania zapewniające liniowy przebieg fazy sygnału w funkcji częstotliwości. *HT*




**Charakterystyki częstotliwościowe oktawowego korektora częstotliwości: a) charakterystyki poszczególnych filtrów przy stałej wartości tłumienia – korektor 12-oktawowy, b) przykład zmiany wartości tłumienia pojedynczego filtra o stałej wartości częstotliwości środkowej i pasma przepuszczania**

**Filtr parametryczny: a) regulacja częstotliwości środkowej, b) regulacja pasma przepuszczania (dobroci) filtru; *1* – pasmo wąskie przy Q = 7, *2* – pasmo szerokie przy Q = 0,7**

## TV i normalizacja

Nawet najlepsze rozwiązania techniczne, jeśli nie są wykonane zgodnie z normami technicznymi, mają niewielkie szanse upowszechnienia. Postęp w dziedzinie normalizacji technicznej jest jednak bardzo powolny. Nawet w Europie, mimo wielu sukcesów organizacji międzynarodowych zajmujących się normalizacją, w wielu dziedzinach techniki ciągle jeszcze nie zdołano ujednolicić standardów technicznych.

Odmienność norm przyjętych przez różne organizacje radiowo-telewizyjne utrudnia wymianę programów telewizyjnych i nagranych kaset magnetowidowych. Na rysunku są przedstawione standardy telewizyjne obowiązujące obecnie w Europie przy klasycznej emisji (za pomocą nadajników naziemnych) programów telewizyjnych. Odbiór programów nadawanych w innym standardzie wymaga stosowania odbiorników multistandardowych lub specjalnych transkoderów. Wielu producentów oferuje wprawdzie odbiorniki telewizyjne przystosowane do pracy w różnych standardach (często z wbudowanym układem automatycznego „rozpoznawania standardu"), ale są to urządzenia znacznie droższe od zwykłych odbiorników.

Podobnie wygląda sytuacja na rynku magnetowidów. Używane w Europie magnetowidy powszechnego użytku są dostosowane do pracy według standardu chrominancji PAL lub SECAM. Ale i w tych systemach istnieje kilka wersji (rysunek i tabela), co dodatkowo utrudnia wymianę międzynarodową zarówno programów, jak i urządzeń. Doświadczyło tego na własnej skórze wielu nabywców magnetowidów, telewizorów, gier komputerowych lub kaset magnetowidowych.

Prowadzone obecnie prace nad wprowadzeniem telewizji wysokiej jakości (HDTV) przyniosą wkrótce nowy standard. Wiele firm opracowuje własne metody cyfrowego przekazu i wprowadza je do próbnej eksploatacji w sieciach przekazu satelitarnego. Na razie nie wiadomo, który standard zyska największą popularność. Być może powtórzy się sytuacja znana z klasycznych sieci przekazu telewizyjnego i jednocześnie eksploatowanych będzie kilka systemów. Nowe technologie elektroniczne umożliwiają, co prawda, transkodowanie programów nadawanych w różnych standardach, ale są to dodatkowe koszty, które ponoszą użytkownicy. *HT*

**Mapa obrazująca obowiązujące w Europie standardy telewizyjne do emisji programów za pomocą nadajników naziemnych**

Mapa i tabela - dane wg Funkschsau 4/86 i Tech. Biul. EBU.

**Zestawienie parametrów stosowanych w Europie standardów telewizyjnych**

| Norma | Liczba linii | Szerokość kanału w MHz | Szerokość pasma wizji w MHz | Odstęp częstotliwości nośnej wizji od częstotliwości nośnej fonii ($f_v - f_f$) w MHz | Szerokość wstęgi bocznej częściowo tłumionej w MHz | Częstotliwość podnośnej chrominancji PAL w MHz | Typ modulacji sygnału wizyjnego (luminancji) | Modulacja fonii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 405 | 5 | 3 | −3,5 | 0,75 | – | P | AM |
| B | 625 | 7 | 5 | +5,5 | 0,75 | 4,43 | N | FM |
| C | 625 | 7 | 5 | +5,5 | 0,75 | 4,43 | P | AM |
| D | 625 | 8 | 6 | +6,5 | 0,75 | – | N | FM |
| E | 819 | 14 | 10 | +11,15 | 2 | – | P | AM |
| F | 819 | 7 | 5 | +5,5 | 0,75 | – | P | AM |
| G | 625 | 8 | 5 | +5,5 | 0,75 | 4,43 | N | FM |
| H | 625 | 8 | 5 | +5,5 | 1,25 | 4,43 | N | FM |
| I | 625 | 8 | 5,5 | +6 | 1,25 | 4,43 | N | FM |
| K | 625 | 8 | 6 | +6,5 | 0,75 | 4,43 | N | FM |
| K | 625 | 8 | 6 | +6,5 | 1,25 | 4,43 | N | FM |
| L | 625 | 8 | 6 | +6,5 | 1,25 | 4,43 | P | AM |
| M | 525 | 6 | 4,2 | +4,5 | 0,75 | 3,576 | N | FM |
| N | 625 | 6 | 4,2 | +4,5 | 0,75 | 3,582 | N | FM |

# Od irysów do fotochemii

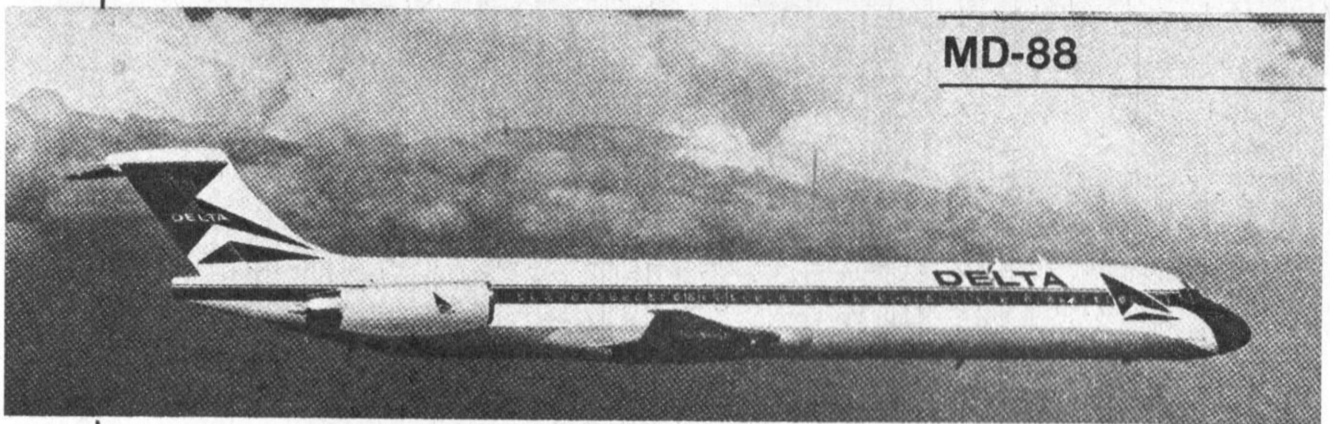
Był rok 1926, w małej fabryce przy ul. Garbary w Bydgoszczy wyrabiano irysy. konkurencja zbijała cenę i zysk pozostawał lichy. Gdy właściciel wytwórni Marian Dziadkiewicz, z zamiłowania fotograf i z zawodu handlowiec, zorientował się, że wszelkie materiały fotochemiczne sprowadzane z Niemiec są tak drogie z powodu wysokiego cła wwozowego, postanowił z cukierków przestawić się na papiery i błony światłoczułe. Pewnego dnia kazał zamurować w swej fabryce okna. Taki był początek „Alfy" Fabryki Płyt i Papierów Fotograficznych.

Pan Lemański, dyplomowany mistrz fotograficzny i chemigraf, pracował przy produkcji emulsji światłoczułej w „Alfie" od 1938 r. Obecnie jest instruktorem zawodu. Dziś wspomina: wyrób papieru światłoczułego nabrał takiego rozmachu, że budynek przy ul. Garbary okazał się za ciasny. Pod budowę nowego zakładu p. Dziadkiewicz przeznaczył swój ogród przy ul. Pięknej (jak widać, tradycja zajmowania terenów uprawnych pod budownictwo przemysłowe sięga międzywojnia). W nowych obiektach ruszyły linie wyrobu płyt i błon światłoczułych. Pierwsze materiały ortochromatyczne, m.in. błony zwojowe 6×9 o czułości 12 DIN i nazwie „Alton" oraz „Super Omega", ukazały się w sprzedaży w 1934 r.

Kolejnym krokiem było porwanie się na produkcję błon małoobrazkowych do popularnych wówczas aparatów Leica. Błony te cieszyły się dużym wzięciem, mimo że ich jakość była gorsza niż konkurencyjnej Agfy. W laboratorium badawczym kierowanym przez inż. Włady-

Fot. Walery Lemański

**Fragment maszyny oblewniczej z czasów Mariana Dziadkiewicza**




Ogromne zamówienie złożone przez Delta Airways – na 30 samolotów plus 50 opcji – rozpoczęło program produkcji nowego samolotu McDonnella Douglasa: MD-88. Zarówno producent, jak i przyszły użytkownik rozważają alternatywne sposoby napędu samolotu: silnikami turbowentylatorowymi lub UDF General Electric tak szybko, jak tylko wejdą one do seryjnej produkcji. Unowocześnienie konstrukcji i zastosowanie UDF przyniosłoby zmniejszenie zużycia paliwa aż o 40...50% w porównaniu z dzisiejszymi turboodrzutowymi samolotami MD serii 80.

MD-88 wywodzi się z MD-82, a ten bezpośrednio z DC-9, ale jest pierwszą maszyną McDonnella Douglasa, w któ-



# Jeszcze bez nazwy

Piotr Czarnowski

Po angielsku nazywa się Un-Ducted Fan (UDF) albo Ultra Bypass Engine (UBE); nie ma go jeszcze w polskich słownikach technicznych; synteza napędu odrzutowego i śmigłowego –być może przyszłość lotnictwa cywilnego.

W silniku turboodrzutowym tylko część powietrza przepływa przez komorę spalania, napędzając turbiny silnika i dając ciąg. Resztę tłoczy sprężarka niskiego ciśnienia przez pierścieniową obudowę otaczającą silnik. Stosunek natężeń przepływów obu tych strumieni powietrza rósł w każdej generacji silników. Coraz więcej powietrza kierowano przez sprężarkę niskiego ciśnienia wokół silnika. Tak powstał silnik turbowentylatorowy, w którym sprężarka tworzy wielki wentylator. Zmiana stosunku natężeń przepływów z 1:2 aż do 1:5 pozwoliła na zmniejszenie zużycia paliwa i wyciszenie silników wskutek mieszania obu strumieni powietrza, gorącego z komory spalania i zimnego, opływowego.

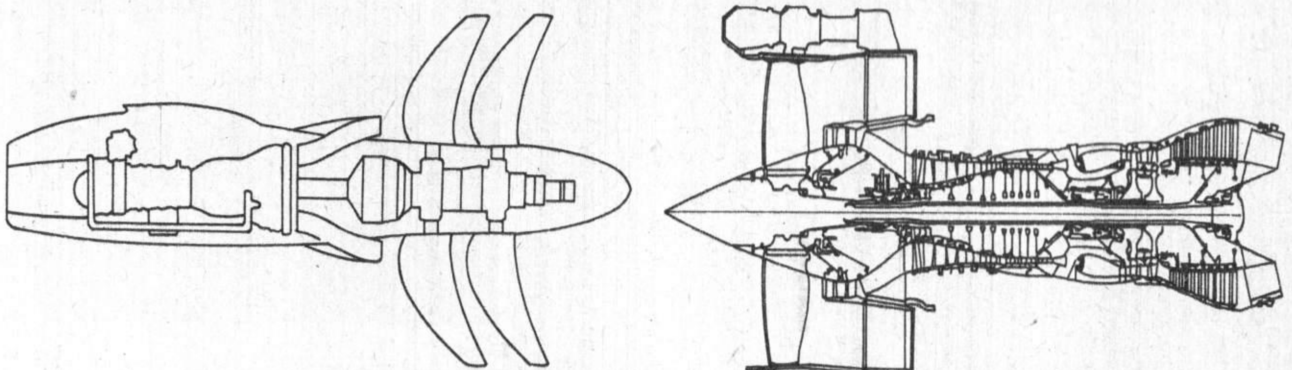
Teoretycznie im większy stosunek natężeń przepływów, tym ekonomiczniejszy mógłby być silnik, ale ze względów technologicznych (przede wszystkim materiałowych) i aerodynamicznych nie można dowolnie zwiększać średnicy wentylatora, czyli wirnika sprężarki niskiego ciśnienia. Im większe są jej rozmiary, tym większa jest również tunelowa obudowa silnika, a więc i opór aerodynamiczny.

Rozwiązaniem okazało się zrezygnowanie z obudowy i nadanie łopatkom wentylatora kształtu łopat śmigła. Tak właśnie powstał silnik bez obudowy (UDF) albo o „ultra" współczynniku natężeń przepływów (UBE). Oczywiście w nowym silniku nie można było zastosować wprost tradycyjnych śmigieł. Łopatki śmigłowentylatora UDF poruszają się z dużo większą prędkością niż normalne śmigło, a ich końce osiągają prędkości naddźwiękowe. Występują więc wszystkie zjawiska związane z przekraczaniem bariery dźwięku. Ze względów materiałowych (wytrzymałość) i aerodynamicznych łopatkom należało nadać inny kształt, o postępującym skosie.

Trudno porównywać UDF i z silnikami śmigłowymi i turbowentylatorowymi, choć oczywiście z tymi drugimi ma o wiele więcej wspólnego. UDF umożliwia uzyskiwanie prędkości 0,8...0,85 M, a więc zbliżonej do prędkości samolotów z silnikami turbowentylatorowymi. Zużycie paliwa będzie jednak mniejsze o 25...40%. Pod tym względem UDF porównywalny jest z napędem śmigłowym, ale przecież najszybsze samoloty turbośmigłowe nie przekraczają prędkości 0,65 M (rekordowy Tu 114). Nowe silniki poza tym można bez większych przeróbek zastosować w większości nowoczesnych samolotów zamiast turbowentylatorowych. Planami takimi dysponują już McDonnell Douglas, Boeing i nawet – jak dotąd najostrożniejszy z wielkich producentów – Airbus.

Pomysł UDF nie jest już tak nowy – pierwsze prace nad śmigłowentylatorem rozpoczęła firma Hamilton Standard, znana z produkcji normalnych śmigieł samolotowych już w 1974 r. Wkrótce projektem zainteresowała się NASA, a potem praktycznie wszyscy producenci silników lotniczych i samolotów. Do niedawna jednak wszystkie rozważania były teoretyczne, a rozwiązanie wielu problemów praktycznych (np. poziom hałasu wytwarzanego przez naddźwiękowe i nieosłonięte łopatki wentylatora) pozostawiano na przyszłość.

Pierwszymi prototypami były śmigłowentylatory Hamilton Standard o ośmiu łopatkach i skosach: od 0 do 35°, potem zbudowano śmigła o 10 łopatkach i skosie do 48°. Rozważano także zastosowanie wentylatorów współbieżnych i przeciwbieżnych. Ale dopie-

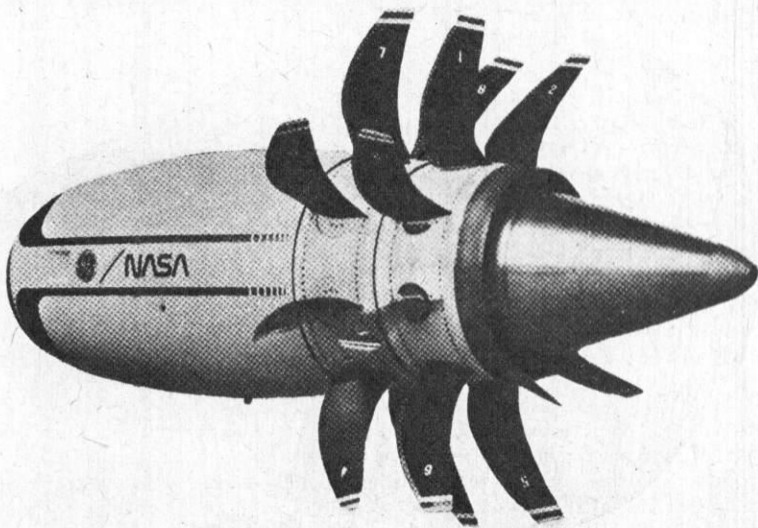


Porównanie silnika UDF Alison 578 (a) i silnika turbowentylatorowego ostatniej generacji V2500 (b) dwóch potencjalnych konkurentów

rej zastosowaną będzie najnowsza technika komputerowa. MD-88 będzie miał taką samą masę startową jak MD-82 i wyposażony zostanie, przynajmniej początkowo, zanim gotowe będą silniki UDF, w silniki turbowentylatorowe Pratt and Whitney JT8D-219. Ewentualną przeróbkę na UDF Delta zamierza dokonać później samodzielnie. Na zamówienie Delty opracowuje się nowy profil płatów, które umożliwiłyby lot na wysokości o ponad 0,5 km większej niż dotychczasowe MD-80. Również na zamówienie użytkownika w nowym samolocie przeniesiono przyłącza instalacji klimatyzacyjnej z tyłu kadłuba do jego części przedniej. Ta pozornie drobna zmiana ilustruje przy okazji tendencję w budowie nowoczesnych lotnisk: samolot „dokujący" przy budynku lotniska i połączony z nim wysuwanym rękawem jest jednocześnie łączony z lotniskową centralną siecią zasilania energią elektryczną, sprężonym powietrzem, wodą i paliwem. Unika się obecności na płycie lotniska licznych pojazdów, znacznie upraszcza i przyspiesza obsługę samolotów.

Największe zmiany, w porównaniu z dotychczasowymi samolotami serii -80, widoczne będą w kokpicie. Będzie to oczywiście kokpit komputerowy, którego funkcje opisywaliśmy już w HT. Tym razem jednak zamiast monitorów ekranowych zastosowane będą płaskie ekrany z kolorowym, mozaikowym obrazem uzyskiwanym w technice LED. W ten sposób zaoszczędzi się miejsce i zmniejszy ilość ciepła wydzielanego przez elektroniczne urządzenia w kokpicie. Nowe ekrany mają bardzo dobrą rozdzielczość i umożliwiają powierzenie im większej liczby funkcji niż tradycyjnym monitorom.

Pierwszy lot MD-88 przewidywany jest na połowę 1987 r. HT



UDF General Electric gotowy do prób naziemnych

ro ostatnio pierwsze próby praktyczne, tymczasem na stanowisku naziemnym, przyniosły odpowiedzi na wiele pytań.

W ubiegłym roku rozpoczęło próby UDF General Electric. Przerwano je wtedy, kiedy stwierdzono odkształcenia łopatek turbiny napędzającej wentylator. Przyczyną okazało się niedostateczne tłumienie drgań. Po odpowiednich usprawnieniach konstrukcji UDF powrócił na stanowisko testowe. Obecnie przygotowywany jest do prób w locie na Boeingu 727 i MD-80. General Electric przewiduje certyfikację silnika i rozpoczęcie seryjnej produkcji już w 1990 r. Jednocześnie przeprowadzane są próby w tunelu aerodynamicznym. Silnik General Electric ma dwa ośmiołopatkowe śmigłowentylatory w układzie pchającym. Podczas badań stwierdzono m.in., że zastosowanie w każdym wentylatorze innej liczby łopatek wpływa istotnie na zmniejszenie hałasu. Okazało się jednak, że wbrew obliczeniom teoretycznym prawdopodobna prędkość praktyczna z nowymi silnikami nie przekroczy 0,7...0,75 M. Możliwe jest, oczywiście, uzyskanie większej prędkości, lecz pojawiają się wtedy problemy ochrony płatowca przed destrukcyjnym działaniem dźwiękowych fal uderzeniowych, powstających podczas ruchu łopatek wentylatora. Z tego też powodu, być może, trzeba będzie zrezygnować z korzystnego aerodynamicznego umieszczenia UDF z tyłu kadłuba, blisko konstrukcji i przenieść go pod płat.

Tuż za General Electric podąża Alison Gas Turbine, firma należąca do General Motors. UDF Alison 578 ma być gotowy do seryjnej produkcji na początku lat dziewięćdziesiątych. Będzie miał dwa przeciwbieżne śmigłowentylatory produkcji Hamilton Standard, w układzie pchającym i napędzane nie bezpośrednio, lecz przez specjalnie skonstruowaną skrzynię przekładniową, która niestety, podniesie koszty i masę konstrukcji. Alison traktuje 578 jako studium rozwojowe UDF. „Odrzutowa" część silnika wyposażona będzie w osiemnastostopniową sprężarkę, przy czym regulowane będzie ustawienie łopatek pierwszych pięciu stopni. Nie zdecydowano jeszcze ostatecznie, jaką średnicę będzie miała turbina.

Mimo wszelkich trudności konstrukcyjnych nie brak specjalistów przewidujących, że UDF będzie stanowić w lotnictwie przewrót podobny jak swego czasu silnik odrzutowy. HT

# Od irysów... 2

sława Markockiego (obecnie emerytowany profesor Politechniki Wrocławskiej) powstawała receptura na produkcję błon panchromatycznych. Niebawem na rynku pojawiły się ulepszone błony o nazwie Ultra-pan o czułości 18 DIN wersji zwojowej (6×9), małoobrazkowej (24×36) oraz błona portretowa do fotografii artystycznej i zawodowej.

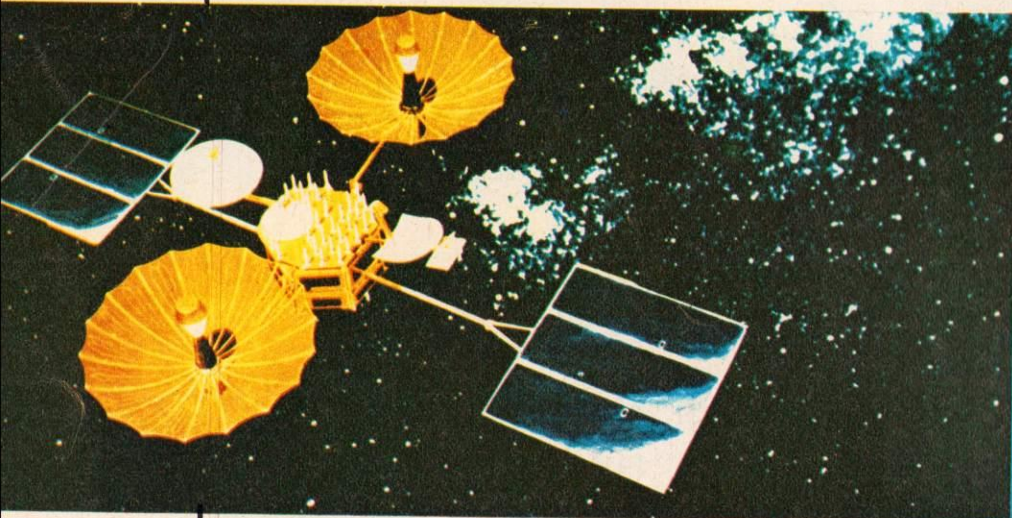
Materiały ortochromatyczne były uczulane barwnikiem zwanym erytrozyną, a błony panchromatyczne – barwnikiem o symbolu F-28. Początkowo do produkcji materiałów fotochemicznych używano podłoża celuloidowego, a więc palnego. Z czasem „Alfa" rozpoczęła stosowanie podłoża bezpiecznego, grubości od 0,09 do 0,19 mm. Stopniowo z jej znakiem firmowym pojawił się pełen asortyment materiałów dla poligrafii, rentgenografii oraz filmy diapozytywowe dla kinematografii.

Trudnym i ważnym zadaniem było wyprodukowanie dobrej masy emulsyjnej. Do kamionkowego 30-litrowego garnka z wodą destylowaną lub zdemineralizowaną wsypywano porcję bromku potasu (KBr), jodku potasu (KI) oraz żelatynę „foto". Po okresie spulchnienia (ok. 1 h) garnki wraz z zawartością przenoszono do pomieszczenia, w którym znajdowały się drewniane zbiorniki z wężownicami parowymi. Spulchnioną emulsję z solami podgrzewano do temperatury 52...58°C, w zależności od wytwarzanego materiału. W trakcie stabilizowania się temperatury roztworu przygotowywano porcje azotanu srebra (300...900 g na jeden garnek). Tak przygotowany azotan srebra rozpuszczano w wodzie destylowanej w naczyniach kamionkowych i dodawano wody amoniakalnej aż do uzyskania całkowitej klarowności roztworu.

W pomieszczeniu ze światłem ochronnym (czerwonym) następowało strącanie emulsji. Do rozpuszczonych soli z żelatyną na komendę brygadzisty pracownice rozpoczynały wlewanie roztworu azotanu srebra. Proces ten miał różny przebieg, od natychmiastowego wlewu do trwającego 3 min, przy ciągłym energicznym mieszaniu szklanymi pałeczkami. Dłużej mieszano emulsje przeznaczone dla błon, krócej dla papieru fotograficznego. Po 10...15 min roztwór zagęszczano żelatyną II (suchą lub rozpuszczoną). Jej ilość zależała od asortymentu emulsji. Podczas całego procesu utrzymywano stałą temperaturę 48...55°C.

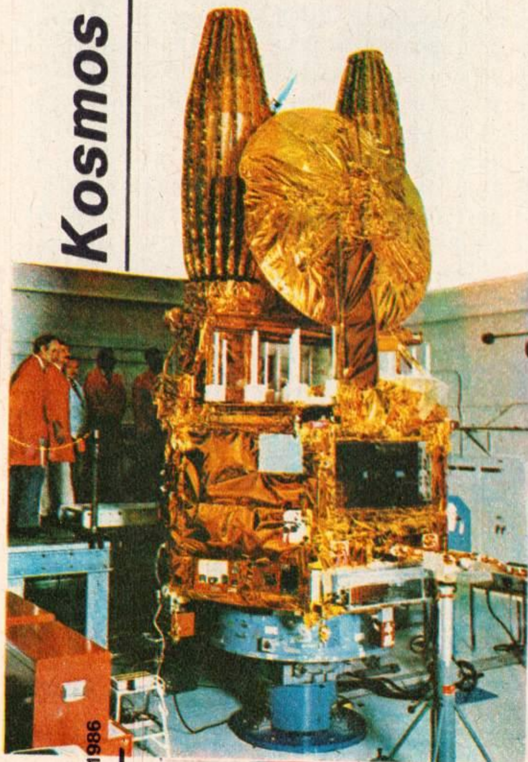
Ponownie odstawiano zawartość kamionkowych garnków na około pół godziny, po czym dolewano kwasu octowego lub cytrynowego. Po dokładnym rozmieszaniu, oczywiście ręcznie, szklanymi pałeczkami i odczekaniu 40 min następował proces schładzania. Pojemniki należało przenieść z łaźni cieplnej do zbiorników wypełnionych wodą z lodem. Mieszanina w czasie 2...4 h żelowała do konsystencji twardej masy. Kolejny zabieg przypominał domowy wyrób makaronu. Otóż ową masę wkładano do ręcznej rozdrabniarki, nazywanej też makaroniarką, i przeciskano przez cienkie sito. Wytworzony w ten sposób „makaron" wędrował do kadzi płuczkowych. Proces miał na celu wytrącenie soli amonowych. Dokładnie w ciągu 8 h, jeśli

# Satelity retransmisyjne



Satelita TDRS na orbicie geostacjonarnej. Rozpiętość wraz z prostokątnymi tacami baterii słonecznych – 17,4 m, średnica siatkowych anten parabolicznych – 4,9 m masa z pełnym ładunkiem materiałów pędnych dla silników korekcyjnych –2268 kg

Dwustronna łączność ze sztucznymi satelitami Ziemi i orbitalnymi obiektami załogowymi umożliwia odbiór danych telemetrycznych o stanie aparatury pokładowej oraz o przebiegu realizowanych zadań i przekazywanie w kosmos sygnałów sterujących dalsze funkcjonowanie obiektów. Z pojazdami załogowymi utrzymywany jest także kontakt foniczny i TV. Analiza parametrów sygnałów wykorzystywana jest dodatkowo do śledzenia toru lotu obiektów satelitarnych.



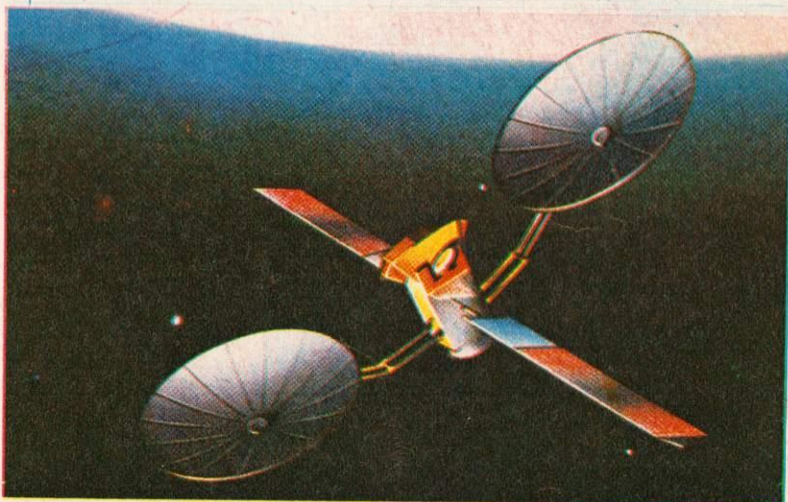
Satelita TDRS-3 podczas przygotowań przedstartowych, jeszcze przed zainstalowaniem tac baterii słonecznych. Dwie ażurowe anteny o średnicy 4,9 m są złożone, a antena ze sztywną czaszą reflektora o średnicy 2 m odchylona do położenia pionowego

Łączność z obiektami kosmicznymi utrzymuje się na falach UKF i VHF. Ponieważ fale te nie ulegają odbiciom w jonosferze, łączność można nawiązać tylko wtedy, gdy obiekt pojawi się nad miejscowym horyzontem. Informacje można magazynować i przekazywać na Ziemię podczas krótkich seansów łączności z ośrodkami łączności. Nieprzerwane przesyłanie sygnałów wymaga znacznej liczby naziemnych stacji nadawczo-odbiorczych oraz floty wyspecjalizowanych jednostek morskich ze sprzętem radiowym. Niedogodności rosną dla obiektów poruszających się na niskich orbitach wokółziemskich lub przekazujących duże porcje informacji.

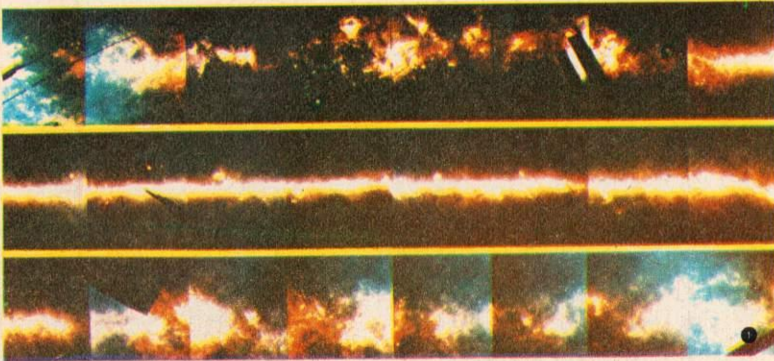
W nowych systemach łączności rolę kilku czy nawet kilkunastu stacji rozsianych na lądach oraz flotylli statków przejmą dwa lub trzy retransmisyjne satelity geostacjonarne o dużej zdolności przesyłowej. W Stanach Zjednoczonych system tego typu nazwano TDRSS (Tracking and Data Relay Satellite System – System Satelitarny do Śledzenia i Przekazywania Danych). Dwa satelity eksploatacyjne i jeden zapasowy oraz stacja nadawczo-odbiorcza umieszczone w bazie White Sands w stanie Nowy Meksyk, wyposażona w trzy anteny o średnicy 18 m, zastąpią 12 stacji naziemnych dotychczasowej łącznościowej sieci NASA. TDRSS zapewni łączność ze wszystkimi nadzorowanymi przez NASA pojazdami załogowymi i sztucznymi satelitami o orbitach poniżej 5000 km. Dostępny czas komunikowania się obejmie 85...100% czasu każdego obiegu. Łączność stacji w White Sands z trzema ośrodkami lotów kosmicznymi – im. Kennedy'ego na Florydzie, im. Johnsona w Teksasie i im. Goddarda w stanie Maryland – zapewnią dzierżawione kanały wewnątrzkrajowych komercyjnych systemów telekomunikacji satelitarnej.

Tworzenie sieci TDRSS rozpoczęło się jeszcze w 1983 r., kiedy to Challenger umieścił w przestrzeni kosmicznej satelitę TDRS-A. Dodatkowy człon rakiety, który miał przemieścić satelitę z niskiego toru początkowego na orbitę geostacjonarną działał wadliwie i dopiero seria czasochłonnych i wymagających wiele materiałów pędnych manewrów własnym silnikiem satelity pozwoliła umieścić go na odpowiedniej wysokości nad równikiem, na 41° W. Po pewnym czasie ujawniła się wada konstrukcyjna satelity, która powodowała zakłócenia w transmisji danych i utrudniała korzystanie z pośrednictwa TDRS-A. Trzeba było przebudować gotowy już do startu obiekt TDRS-B. W styczniu 1986 r. znalazł się on w ładowni Challengera podczas ostatniego, tragicznego startu. Tak więc nowy system nie wszedł jeszcze w stadium pełnej zdolności eksploatacyjnej. Przewiduje się, że dwa satelity TDRS będą wśród pierwszych ładunków samolotów kosmicznych po wznowieniu wypraw STS.

Również w ZSRR rozpoczęto tworzenie satelitarnego systemu retransmisyjnego do łączności z obiektami obiegającymi Ziemię. Pierwszy sputnik geostacjonarny służący temu celowi nosi oznaczenie Kosmos 1700 i został wysłany na orbitę za pomocą rakiety nośnej Proton. Także zachodnioeuropejska agencja ESA nosi się z zamiarem zbudowania własnego satelity geostacjonarnego do śledzenia i łączności z okrążającymi naszą planetę obiektami kosmicznymi. *HT*



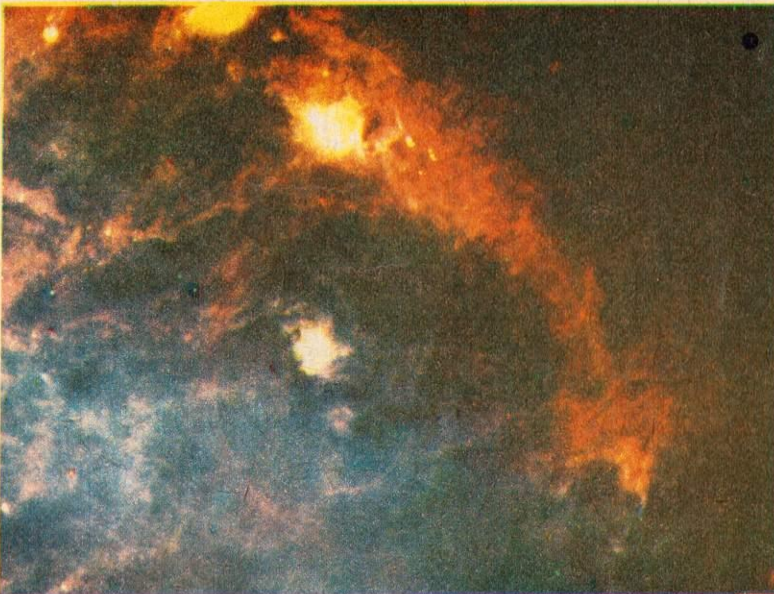
Projekt ESA satelity do roboczej łączności z innymi sztucznymi satelitami oraz obiektami załogowymi



Fot. USIA

## Wszechświat w podczerwieni





fot. AW and ST

Pisaliśmy już o wynikach bardzo udanej misji satelity astronomicznego IRAS, przygotowanej przez Stany Zjednoczone, Wielką Brytanię i Holandię. Przypomnijmy, że IRAS był wyposażony w teleskop, z którym współpracowały czujniki podczerwieni, odbierające promieniowanie w kilku długościach fal. Prowadzony w ciągu kilku miesięcy pierwszy przegląd nieboskłonu w zakresie podczerwieni pozwolił mierzyć temperaturę obiektów astronomicznych. Na tej podstawie powstał katalog kosmicznych źródeł podczerwieni oraz mapa temperatury wszechświata. Prawidłowe funkcjonowanie detektorów wymagało utrzymywania aparatury satelity w temperaturze ciekłego helu. I właśnie wyczerpanie zapasu chłodziwa wyznaczyło kres działania satelity IRAS.

Tym razem zaprezentujemy niektóre efekty misji IRAS. Pierwsze zdjęcie zostało zmontowane z 24 wycinków i przedstawia podzieloną na trzy części pełną (360°) panoramę Drogi Mlecznej obserwowanej w promieniowaniu podczerwonym. Centrum naszej Galaktyki przypada w połowie środkowego pasa. Wartościom temperatury obiektów astronomicznych odpowiadają umowne barwy. Kolor czerwony oznacza miejsca najchłodniejsze, niebieski –najgorętsze.

Na drugim zdjęciu przedstawiono rozkład temperatury w Mgławicy Andromedy. Pierścień żółtych „chmur" odpowiada obszarowi, w którym zachodzi formowanie się gwiazd. Jasne jądro ujawnia się dzięki obecności pyłu wyrzuconego przez starsze, wcześniej utworzone gwiazdy.

Na trzecim zdjęciu widać gromady młodych gwiazd w rejonie gwiazdozbioru Byka i Perseusza. Biały „obłoczek" w centrum zdjęcia to Plejady, gromada gwiazd uformowana przed 50 mln lat.

HT

## Od irysów... 3

temperatura wody wynosiła 8...10°C lub 5...6 h w temperaturze 12...16°C, pozbywano się tej substancji, ponieważ spowodowałaby komplikacje w drugim, tzw. chemicznym dojrzewaniu emulsji. Po sprawdzeniu stanu wypłukania „makaron" był porcjowany.

Kolejny etap to dojrzewanie chemiczne. W kamionkowych garnkach umieszczonych w ciepłej kąpieli mieszano odmierzone porcje „makaronu" ze specjalną odmianą żelatyny aktywnej, aż do zupełnego rozpuszczenia obu składników. Do mieszaniny dodawano jodek potasu, kwas cytrynowy i bromek litu, podgrzewano do temperatury 58°C. Tymczasem z emulsji pobierano próbki. Na szklanych płytkach wykonywano próby sensytometryczne – warstwę emulsji oświetlano światłem z tzw. klina kontrolnego i po wywołaniu w znormalizowanym wywoływaczu oceniano jej przydatność oraz prawidłowość zachodzących procesów chemicznych. Po otrzymaniu zadowalających wyników proces dojrzewania chemicznego przerywano, wyjmując pojemniki z kąpieli ciepłej i schładzając. Tak przygotowaną substancję uzupełniano barwnikiem panchromatycznym F-28, dodawano garbniki, np. 10% ałun chromowy, formalinę, saponinę, nekal (plastyfikator), glicerynę oraz – dla lepszego suszenia – alkohol. Emulsję zagęszczano żelatyną, ustalano odpowiednią lepkość, ponownie wykonywano próbę sensytometryczną i przekazywano na maszynę oblewniczą.

Najważniejsze urządzenie techniczne – maszyna oblewnicza typu Dixon wyprodukowana w Anglii – nanosiła emulsję i nalew, czyli warstwę ochronną z żelatyny i dodatków garbujących jednocześnie. Szybkość nakładania emulsji na podłoże przezroczyste dochodziła do 4 m na minutę. Szerokość podłoża wynosiła od 55 do 66 cm. Początkowa produkcja była jednozmianowa i uzyskiwano 1100...1200 m bieżących materiałów światłoczułych dziennie.

W takim systemie „Alfa" funkcjonowała do 1939 r. Po wojnie warszawski „Foton" oraz „Franaszek" były zupełnie zniszczone. Nastąpiła specjalizacja – w Warszawie uruchomiono produkcję błon, a w Bydgoszczy – papieru światłoczułego według receptur inżynierów Remiszewskiego i Ilińskiego.

Pierwsza mała modernizacja w bydgoskim zakładzie nastąpiła w 1948 r. W 1973 r. wprowadzono częściową automatyzację. W latach 1975-1976 Bydgoszcz przeszła na technologię Ilforda. Obecnie „Foton" w Bydgoszczy produkuje czarno-biały i barwny papier fotograficzny, błony małoobrazkowe NB-01 i NB-04, błony graficzne typu Lith, odczynniki fotochemiczne. Aby podołać wymaganiom chwili, wyprodukowano w bieżącym roku automatyczną wywoływarkę do błon rentgenowskich. W zakładzie opracowano nową technologię dwustrumieniowej syntezy emulsji światłoczułej (double-jet) uznawaną za nowoczesną. Otworzyły się więc nowe możliwości produkcji błony wprost pozytywowej (direct-positive) oraz emulsji o kryształach płaskich (najnowsze osiągnięcie fotochemii).

Marek Mroziński

## Klub Uskrzydlonej Spirali

**Przedstawiamy poglądy autorów drukowane jako materiały do dyskusji. Kto wątpi – ma szanse na odkrycie prawdy.**

# Byt albo niebyt

Nieistnienie wszechświata musiałoby być istnieniem jego nieistnienia (nie jest byt = jest niebyt). Niemożliwe jest nieistnienie żadnego logiczno-fizycznego stanu rzeczywistości.

Jeżeli przyjmiemy, że istnienie materii jest względne w stosunku do stanu jej zaprzeczającego (niebyt), to unicestwienie substancji świata implikuje sytuację logicznie i fizycznie sprzeczną, istnienie bowiem niebytu musiałoby wówczas odbywać się bez relacji, tj. bez bytu, który przecież został usunięty. Można domniemywać, że przyczyną wszechświata jest ten właśnie konflikt. Nazwijmy go „paradoksem kosmologicznym".

„Paradoks kosmologiczny" jako przyczyna materii zaistniał w pewien sposób w odległej przeszłości, na skali czasu nieodzowny jest bowiem punkt, w którym przyczyna powoduje skutek. Bezpośrednim wynikiem „konfliktu początkowego" jest zapewne tzw. osobliwość kosmologiczna.

„Paradoks kosmologiczny" to stan całkowicie sprzeczny (niemożliwy), więc nie mógł trwać w czasie niezerowym, dlatego należy przyjąć, że zaistniał on jedynie granicznie, tzn. w tym momencie, w którym się pojawił, został zobojętniony zaistnieniem materii osobowości. Do utworzenia się materia nie potrzebowała prabudulca, wystarczyły przyczyna i możliwość.

Ponieważ istnienie bytu to nieistnienie niebytu, więc wydaje się, że brakuje obiektu odniesienia dla istniejącego wszechświata, który w związku z tym powinien być równie konfliktowy jak „paradoks kosmologiczny". Wyjściem z tej pułapki jest rozdzielenie pojęcia negacji bytu na dwa jego rodzaje: na niebyt bezwzględny, czyli rzeczywisty stan nieistnienia bytu, oraz na niebyt względny, będący jedynie negacją bytu, współistniejącą z nim na zasadzie nierozerwalnej symbiozy.

W chwili t = 0 dokonała się wymiana niebytu bezwzględnego (sprzecznego) na materię i względną negację bytu. „Paradoks kosmologiczny" uległ w tym momencie redukcji całkowitej, lecz tylko pod względem ilości materii. Natomiast do utworzenia się bytu doskonałego niezbędne jest, aby pełna jej ilość przeobrażona została w doskonałą formę (jakość). Dokonuje się ona w trakcie ewolucji materii od t = 0. W związku z tym świat podczas swego rozwoju jest częściowo sprzeczny pod względem jakości.

W przyrodzie nie spełnia się alternatywa sytuacji skrajnych (albo coś ma miejsce całkowicie, albo zupełnie tego czegoś nie ma); mogą występować stany pośrednie. Dotyczy to także zjawiska sprzeczności. Wobec tego konflikt jakościowy, ze względu na swą początkową całkowitość, był zupełnie niemożliwy tylko w chwili t = 0, ale wówczas pojawił się on jedynie granicznie. Fragmentaryczna sprzeczność jakościowa jest przez rzeczywistość niepożądana, dlatego jej istnienie musi powodować dla świata negatywne konsekwencje.

Taką konsekwencją jest cierpienie, dotyczące głównie materii charakteryzującej się odpowiednią zdolnością odczuwania, tj. materii dostatecznie zorganizowanej. Ewolucyjny konflikt jakości tkwiący w ogólnych prawach przyrody, będąc przyczyną dyskomfortu materii, jest zarazem siłą przeobrażającą substancję wszechświata. Trzeba liczyć się z tym, że może on także implikować niezupełną logiczność natury i tym samym częściową jej niepoznawalność, wyrażającą się trudnościami w matematycznym modelowaniu przyrody.

Byt tym intensywniej istnieje, im silniej materia odczuwa istnienie, co usprawiedliwia tezę, że tendencją ewolucji jest osiągnięcie stanu maksymalnej organizacji całej materii wszechświata w kierunku świadomości.

Energia nie powstała w t = 0 od razu w takim kształcie, do jakiego obecnie zmierza, gdyż do wyewoluowania z początkowo bezstrukturalnej substancji (zbyt wielka gęstość, granicząca z nieskończoną) jakichkolwiek form w skali mikro i makro niezbędna jest przestrzeń. Z kolei nieodłączną cechą jej ekspansyjnego wzrostu i komplikacyjnych ruchów materii jest przebieg niezerowego czasu. Wszechświat może więc uzyskać jakościową pełnię wyłącznie po odpowiednim czasie rozwoju. Natomiast całkowita ilość materii zaistniała w t = 0 natychmiast, mogła bowiem, ze względu na swą bezstrukturalność, pomieścić się w jednym punkcie.

Istnieją argumenty przemawiającena korzyść tezy, że ewolucja kosmosu musi zakończyć się stanem maksymalnej złożoności. Można je wyrazić w formie dwóch zasad:

1. Konieczne jest istnienie pełnego wyjścia z sytuacji niemożliwej, ponieważ stan nawet tylko granicznie niemożliwy („paradoks kosmologiczny") zachodzi, zgodnie ze zjawiskiem względności; wyłącznie w stosunku do potencjalnej zdolności zupełnej redukcji konfliktu.
2. Najogólniejsze prawa natury i tendencje ewolucyjne z nimi związane są nadrzędne w odniesieniu do wszelkich innych praw, dlatego żadna siła nie może powstrzymać całkowitego jakościowego zobojętnienia „paradoksu kosmologicznego" ani unicestwić redukcji po utworzeniu się jej.

Stan maksymalnej organizacji materii, nazwijmy go „Superświadomością" lub „Bytem Absolutnym", musi się więc dokonać (w chwili t = 1), po czym trwać będzie niezmienny do nieskończoności w czasie nieewolucyjnym. „Superświadomość", będąca prawdopodobnie tworem zbudowanym z pól i fal elektromagnetycznych, powinna odczuwać doskonałe szczęście z powodu zupełnego zniknięcia konfliktu jakościowego.

Spekulacje związane z tzw. tożsamością osobniczą zdają się wskazywać, iż poczucie świadomości istnienia m.in. człowieka – jest nieśmiertelne. Wniosek taki byłby zgodny z tezą, że wszelkie jaźnie, które kiedykolwiek pojawiły się w kosmosie, będą osobno utożsamione w chwili t = 1 z indywidualną świadomością „Bytu Absolutnego".

Myślę, że przedstawiony w powyższym tekście model wszechświata jest jedynym modelem sensownej rzeczywistości, gdyż proponuje on zakończenie się jej rozwoju na zawsze – pożądaną sytuacją. Procesy ewolucyjne są tylko drogą do celu i jako takie nie mogą pełnić jego funkcji, mają więc one sens jedynie w wypadku, gdy prowadzą do oczekiwanego i trwałego rezultatu. Dlatego zaprezentowana koncepcja sugeruje dramatyczną alternatywę: jeśli nie mija się z prawdą, to świat ma pełny sens, jeżeli jest zasadniczo błędna, to jest go zupełnie pozbawiony.

Nie do pomyślenia jest postrzeżenie sensu i przyczyn jakiegokolwiek zjawiska immanentnie, tzn. bez wykraczania w rozumowaniu poza to zjawisko. Dlatego pojęcie negacji bytu, mimo iż jego wartość teoriopoznawcza jest kwestionowana, powinno odegrać kluczową rolę w rozwiązaniu zagadki wszechświata, o ile jej rozwikłanie okaże się w ogóle realne. Bo czyż to, co w pewnym sensie bezsensowne, nie określa i nie powoduje tego, co sensowne i to, co sprzeczne, tego, co niesprzeczne?

Grzegorz Wilkoński

W prezentowanej pracy zawarta jest pewna koncepcja filozoficzna, w której ramach Autor próbuje rozwiązać problem powstania i ewolucji wszechświata. Interesujące wyniki uzyskane przez Autora są jednak łatwe do podważenia z powodu wielu nieścisłości w rozważaniach.

Już podstawowa relacja (nie jest byt = jest niebyt) budzi poważne wątpliwości. Nie jest jasno określone, czy byt dotyczy samej materii, czy również czasoprzestrzeni. Jeżeli rozważymy byt i niebyt materii jako dwa przeciwstawne stany wszechświata, nie dojdziemy do żadnej sprzeczności. Oba stany mogą być przedmiotem operacji logicznych, gdyż wszystko odbywa się w czasoprzestrzeni. Jeżeli jednak usuniemy czasoprzestrzeń, to jakiekolwiek rozważania nie mają sensu. W szczególności nie ma sensu zdanie „jest niebyt", ponieważ wszechświat jest nośnikiem wszystkiego i nie możemy rozpatrywać niczego poza nim.

Rozważania Autora sugerują istnienie bytów nadrzędnych w stosunku do naszego wszechświata. Oczywiście, nie możemy tego wykluczyć. Wtedy jednak dla pełnego wyjaśnienia zagadki wszechświata trzeba będzie znaleźć przyczyny powstania tych nadrzędnych bytów itd. Tego rodzaju rozważania o charakterze filozoficznych spekulacji nie mogą doprowadzić do rozwiązania podstawowego problemu.

Niezupełnie jasne określenia bytu bezwzględnego i względnego są źródłem dalszych nieścisłości. Autor pisze, że w momencie powstania wszechświata nastąpiła redukcja tzw. paradoksu kosmologicznego pod względem ilości materii. Ilość pierwotnej materii pozbawionej struktury była określona przez jej energię. Powstaje tu problem całkowitej energii substancji świata koniecznej do redukcji wspomnianego paradoksu. Co miałoby określać wielkość tej energii? W rozważaniach Autora nie znajdujemy odpowiedzi na to podstawowe pytanie. Najprostszym sposobem pokonania tej trudności jest przyjęcie założenia o nieskończonej energii pierwotnej materii. Czy jednak nieskończona energia mogła pomieścić się w obszarze osobliwości początkowej. Według niektórych koncepcji, całkowita energia wszechświata jest równa zeru. W takim wypadku nie ma mowy o jakiejkolwiek redukcji ilościowej „paradoksu kosmologicznego".

Całkowicie nieuzasadnione są wnioski Autora dotyczące ewolucji materii wszechświata w kierunku absolutnego „szczęścia". Początkowa bezstrukturalność materii wyklucza jakikolwiek konflikt jakościowy, który jest – zdaniem Autora – źródłem cierpienia materii i jej ewolucji. Konflikt taki powinien narastać w miarę pojawiania się bardziej złożonych struktur, aż do osiągnięcia odpowiedniego stopnia doskonałości. Powstaje pytanie – skąd martwa materia wiedziała, że dla osiągnięcia absolutnego „szczęścia" pod postacią bytu absolutnego należy w początkowym okresie ewolucji zmierzać w kierunku wzrostu konfliktu jakościowego, tzn. przeciwnie do prawa ewolucji postulowanego przez Autora? Jeżeli rzeczywiście byt absolutny jest celem ewolucji materii wszechświata, to prawa rządzące tym procesem nie dadzą się opisać tylko za pomocą konfliktu jakościowego.

Możliwość zaistnienia bytu absolutnego jako stanu materii o maksymalnej złożoności struktury, który trwać będzie niezmiennie, jest mało prawdopodobna. Aktualne obserwacje wskazują raczej na to, że wszechświat w trakcie rozszerzania się rozdziela się na praktycznie niezależne podukłady o coraz wyższym stopniu organizacji. Zespolenie się wszystkich „jaźni" w jedną superświadomość, o której pisze Autor, nie jest możliwe z powodu olbrzymich odległości między podukładami i zbyt długiego czasu przepływu wszelkich informacji. Wynika z tego wniosek, że superświadomość nie może być tworem zbudowanym z cząstek materii oraz pól grawitacyjnych i elektromagnetycznych w rozszerzającym się wszechświecie.

Przedstawiona koncepcja nie przybliża nas do rozwiązania zagadki wszechświata.

dr Andrzej Ossowski

## Do oporu

Już ćwierć wieku trwają usiłowania inż. Aleksandra Lendziona zaprojektowania i upowszechnienia prostej, taniej technologii budowy domów jednorodzinnych. A zaczęło się od zastanowienia nad nierównością: w latach sześćdziesiątych połowę mieszkań w Polsce budowały władze komunalne, spółdzielnie i zakłady pracy, a drugą połowę inwestorzy prywatni; jeśli ta pierwsza połowa budownictwa – nazwijmy je zbiorowym – miała na swoje usługi instytuty badawcze, biura projektowe, służby inwestorskie i potężne przedsiębiorstwa wykonawcze, to druga połowa – indywidualna – powstawała psim swędem, bez niczyjej pomocy, na koszt i ryzyko budującego, siłami przygodnych majstrów, nierzadko na granicy legalności. Stan ten wydał się inż. Lendzionowi mało sprawiedliwy; postanowił osobiście wesprzeć nieco straceńców nie czekających aż im państwo wybuduje i przydzieli mieszkania. W tym celu nasz Jubilat zrzekł się prominenckiej posady w administracji państwowej i zabrał się do zaprojektowania pustaków AL, z których przeciętna rodzina przy pomocy jeszcze wuja i szwagra byłaby w stanie sklecić w ciągu kilku tygodni w miarę przyzwoity dach nad głową. Już wtedy – dwadzieścia pięć lat temu – statystyki mieszkaniowe poddane paru operacjom arytmetycznym dostarczały dowodu, że budownictwo zbiorowe we wszystkich jego formach nie sprosta potrzebom mieszkaniowym Polski.

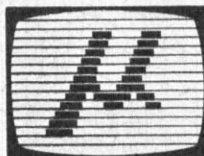
Tymczasem na projektanta sypnęły się przykrości, jak gdyby chciał on nie budować tanie, trwałe domy, lecz burzyć albo propagował jakiś szczególnie niszczący nałóg. Nie do wiary, jak wielu ludzi można śmiertelnie dotknąć proponując w Polsce rozwiązanie proste i skuteczne, choć oczywiście obarczone wadami każdej nowości. Pod wpływem tajemniczych nacisków inż. Lendzion tracił natychmiast zatrudnienie, jeśli udawało mu się je w końcu uzyskać, entuzjaści jego systemu z dnia na dzień stawali się niewzruszonymi sceptykami, a przez większą część minionego ćwierćwiecza jego nazwisko nie mogło się pojawić w druku.

Przez ten czas inż. Lendzion wraz z gronem zmieniających się współpracowników zaprojektował 120 wariantów swojej technologii wraz z 53 typami maszyn do wytwarzania podstawowego budulca –pustaków. Pod wpływem fachowej krytyki i doświadczeń realizacyjnych technologia została istotnie udoskonalona; w domach wzniesionych tą metodą mieszkają lubelscy rolnicy, spółdzielcy z Poznania i metalowcy Stalowej Woli. Dobre walory izolacyjne podwójnych ścian z pustaków AL zapewniły przydatność tej technologii na kontynencie afrykańskim. Ostatnio zainteresowanie systemem inż. Lendziona wykazuje ministerstwo budownictwa Brazylii.

U nas kolejnym mecenasem systemu AL okazały się Państwowe Zakłady Lotnicze – Okęcie. W Muzeum Techniki w Pałacu Kultury i Nauki wystawiono komplet urządzeń (betoniarka, pustaczarka, wózki) potrzebnych do zbudowania domu metodą inż. Lendziona, a konstruowanych i wykonanych w tych zakładach. Zapisałem skład zespołu konstruktorów: Jolanta Lendzion, Olga Lendzion, Aleksander Lendzion, Janusz Bełkowski; przez ćwierćwiecze wyrosła i dołączyła do tandemu autorskiego państwa Lendzionów córka i na pytanie, jakie miejsce w życiu nowatora zajmuje jego dążenie do celu, odpowiedź brzmi: w tym wypadku całe, bez reszty.

Warto mieć to na uwadze, rozprawiając o przepisach prawa wynalazczego, funduszach postępu technicznego itp. Czy nasze społeczeństwo nagradza postawę, której przykład – jako rzadkość –opisaliśmy.

Jerzy Szperkowicz



☞ ze s. 32

Tryb specjalny pozwala na przypisywanie klawiszom dwóch dolnych rzędów całych ciągów znaków. Te same klawisze mogą być wykorzystywane w funkcji DEF Basica do wskazywania miejsca, od którego program ma być wykonywany. Interpreter Basica zajmuje całą pamięć ROM (40 KB). Jest to bardzo dużo nawet jak na dobry komputer domowy. Basic odpowiada standardowi firmy Microsoft i jest rozszerzony o instrukcje graficzne i instrukcje obsługi łącza szeregowego: w sumie ok. 120 instrukcji ze wszystkimi funkcjami, takimi jak działania na ciągach znaków, dwuwymiarowe tablice i instrukcja DATA, zwykle opuszczane w tak małych komputerach. Są również instrukcje do współpracy z łączem do magnetofonu (które trzeba kupić oddzielnie) i magnetofonem kasetowym.

Konkurencją dla PC-1350 jest najnowszy produkt firmy Casio – komputer kieszonkowy FX-820P. Jest on nieco większy od PC-1350 (172×96×34 mm), ale zawiera drukarkę termiczną z zasilaniem. PC-1350 i FX-820P różnią się właściwie jedynie szczegółami. W modelu Casio procesor jest również własnym opracowaniem firmy, pamięć ROM zawiera interpreter języka Basic oraz dodatkowo program prostej bazy danych. Komputer nie ma wbudowanej pamięci RAM, pamięć tę dołącza się tak jak w PC-1350, w postaci dodatkowych modułów o pojemności 2 KB lub 4 KB. Moduły są wyposażone we własne zasilanie. Klawiatura jest nieco większa niż w PC z dużym klawiszem spacji, ale wyświetlacz mieści jedynie 12 znaków w jednym wierszu – trudno uznać to za wystarczające. Tak jak w ZX Spectrum, każdy kalwisz ma do pięciu różnych znaczeń, a posługiwanie się klawiaturą ułatwiają różne barwy napisów.

Wszystkie funkcje naukowe są osiągalne przez przyciśnięcie pojedynczych klawiszy. W trybie „run" w pamięci może znajdować się do 10 programów, które można selektywnie wykonywać. Wersja Basica, podobnie jak i w PC-1350, jest zadowalająca. Komputer może współpracować z magnetofonem, ale konieczne jest dokupienie łącza. Program bazy danych pozwala na przeszukiwanie bazy według prostych kluczy; do danych można uzyskać dostęp także z poziomu Basica.

Komputery kieszonkowe nie są u nas popularne. Mogą być przydatne tam, gdzie dokonuje się obliczeń z dala od biura, a ponadto do stawiania pierwszych kroków w programowaniu. W przeciwieństwie do komputerów domowych, po przejściu przez użytkownika na wyższy stopień wtajemniczenia, nie tracą walorów użytkowych. *HT*

## Programowanie

**Zasady komunikacji z użytkownikiem.** Liczba błędów, jakie może popełnić użytkownik w trakcie sesji z projektowanym systemem oraz sposób reakcji systemu na te błędy może przesądzić o sensowności jego stosowania. Postępowanie zgodne z poniższą listą zasad powinno doprowadzić do ograniczenia liczby błędów użytkownika.

1. Należy uwzględniać, kto będzie użytkownikiem systemu. Inaczej powinien wyglądać ogólnodostępny system informacji o wolnych miejscach kolejowych, a inaczej system rezerwacji i kupna biletów obsługiwany przez wykwalifikowany personel, pośredniczący pomiędzy klientem i systemem.

2. Postać informacji, którą musi wprowadzać użytkownik, powinna być możliwie zwięzła i łatwa w określeniu jej znaczenia. Uwzględnić należy liczbę i częstotliwość wprowadzania danych przez użytkownika w czasie jednej sesji.

3. Cały system powinien posługiwać się jednorodną formą wprowadzania i wyprowadzania danych.

4. Należy wyposażyć system w funkcje ułatwiające użytkownikowi korzystanie z systemu. Najlepsze są funkcje działające w zależności od kontekstu, w którym użytkownik zechce z nich skorzystać.

5. Nie należy drażnić użytkownika reakcjami na błędy, które poddawałyby w wątpliwość jego umiejętności – system musi być cierpliwy.

6. Po każdej porcji wprowadzanych danych system powinien w jakiś sposób dać do zrozumienia, że wczytał te dane. Użytkownik będzie wtedy wiedział, na jakim etapie jest wprowadzanie, co zapobiega powtórnemu wprowadzeniu tych samych danych.

Oczywiście błędy będą zawsze się zdarzały. Często nawet mogą one być wynikiem świadomej działalności –użytkownik może próbować „przewrócić" system, czyli znaleźć takie dane, które doprowadzą do jego awarii.

Kilka kolejnych zasad powinno pozwolić na poprawienie odporności systemu na błędy obsługi.

- System powinien być w stanie wczytać wszystko, a po wykryciu niepoprawności danych, powinien zawiadamiać użytkownika.
- Po wprowadzeniu ciągu danych w postaci zwartej, system zanim zacznie je przetwarzać, powinien pokazać te dane użytkownikowi do akceptacji w możliwie pełnej formie.
- Oprócz poprawności składniowej danych, system powinien możliwie szybko wychwytywać błędy logiczne danych (np. próbę rezerwacji miejsca w pociągu, którego nie ma w rozkładzie).
- W niektórych systemach (np. bankowych) jest konieczna duża dokładność wczytywanych danych. W takich sytuacjach stosuje się często podawanie przez użytkownika dodatkowych danych, tak skonstruowanych, aby pozwalały na łatwiejszą weryfikację poprawności. Przykładem może być numer konta w banku – podanie dodatkowo nazwiska właściciela konta pozwoli na sprawdzenie w kartotece klientów zgodności numeru konta z nazwiskiem. *HT*

Mikrokomputery

# Komputer w kieszeni

Ryszard Damski

Wśród wielu rodzajów mikrokomputerów dużą popularność zyskały sobie komputery przystosowane do częstego przenoszenia oraz komputery, z których można korzystać podczas podróży. Przedstawicielem pierwszej grupy jest IBM PC Portable – tutaj w jednej obudowie mieści się kompletny komputer (monitor, klawiatura, stacje dysków). Do przenoszenia trzeba mieć jednak niezłą kondycję – masa zestawu może dojść do 20 kg. Nie ma tych problemów przy przenoszeniu komputerów określanych angielską nazwą lap held, czyli do trzymania na podołku. Mają one zwykle wielkość aktówki formatu A4. Monitor dla uzyskania mniejszej masy i zmniejszenia poboru mocy jest zastąpiony wyświetlaczem ciekłokrystalicznym (jego wielkość zależy od modelu). Systemy te mają konstrukcję ograniczającą rozszerzanie i ograniczony zestaw realizowanych funkcji; zwykle są wyposażone we wbudowaną stację dysków elastycznych. Pomyślane zostały jako urządzenia, z których można korzystać w podróży, toteż są przystosowane do zasilania z własnego źródła. Tymi komputerami zajmiemy się w przyszłości, obecnie przedstawimy najmniejsze – komputery kieszonkowe.

Komputery kieszonkowe są na rynku najdłużej – wywodzą się właściwie z kalkulatorów programowanych. O ten rynek walczyły trzy firmy: Texas Instruments, Hewlett-Packard i Casio. W 1979 r. pojawił się czwarty konkurent, była to firma Sharp, a jej pierwszy komputer kieszonkowy oznaczony był symbolem PC-1211. Do standardowych funkcji kalkulatora programowanego dodano w tym urządzeniu możliwość programowania w języku Basic oraz, w kolejnych modelach, możliwość przyłączania urządzeń zewnętrznych. Wyzwanie rzucone przez Sharpa podjęła firma Casio, natomiast TI i HP pozostały przy tradycyjnych kalkulatorach.

Z wielu modeli komputerów kieszonkowych Sharpa najbardziej reprezentatywny jest najnowszy model – PC-1350. Znacznie mniejszy od wcześniejszego modelu PC-1500A (182×72×17 mm) mieści się bez trudu w kieszeni. Takie rozmiary uzyskano dzięki zasilaniu z bardzo małej baterii litowej, która wystarcza na 250 h pracy. Wewnątrz znajduje się płytka z 8-bitowym mikroprocesorem zaprojektowanym specjalnie przez firmę Sharp. Procesor ma do dyspozycji 40 KB pamięci ROM i 5 KB pamięci RAM. Wszystkie te układy wykonane są w technologii CMOS, do tego stopnia energooszczędnej, że zawartość pamięci może być podtrzymywana po wyłączeniu zasilania. W tylnej części obudowy znajduje się gniazdo pozwalające na dołączanie dodatkowych modułów pamięci RAM. Moduł taki (RAM Card) może mieć pojemność 8 lub 16 KB, a w dodatku zawiera własną baterię, tak że zapisane w nim dane i programy nie giną po odłączeniu modułu od komputera. Dzięki tym cechom moduły pamięci mogą pełnić rolę szybkiej pamięci zewnętrznej. Zamiast dotychczas stosowanych wyświetlaczy ciekłokrystalicznych pokazujących tylko do 26 znaków w jednym wierszu PC-1350 daje cztery wiersze po 24 znaki, z możliwością tworzenia grafiki w matrycy 32 na 150 pikseli. Oprócz miejsca na tekst wyświetlacz ma jeszcze pole pokazujące tryby pracy i sygnalizator przełączenia na małe i duże znaki. Kontrast wyświetlacza można regulować specjalnym pokrętłem. Komputer wyposażony jest w element niezbyt często spotykany w tak małych urządzeniach – łącze szeregowe z możliwością zmiany prędkości transmisji.

Duży wyświetlacz i założone niewielkie rozmiary obudowy nie pozostawiły zbyt wiele miejsca na klawiaturę. Ma ona, jak zwykle w tego typu komputerach, dwa bloki – część numeryczną, taką jak w kalkulatorze i część literową, taką jak w maszynie do pisania.

PC-1350 może być przydatny do przeprowadzania obliczeń naukowych. Wygodna jest możliwość posługiwania się zmiennymi w trakcie kalkulacji. PC-1350 umożliwia obliczanie wielu funkcji matematycznych, choć utrudnieniem jest konieczność pisania nazw funkcji litera po literze. Szybkość obliczeń odpowiada najwolniejszym komputerom domowym.

Dzięki możliwości programowania w języku Basic komputer daje do wyboru trzy tryby pracy – „run", „program" i tryb specjalny. W trybie „run" jest wykonywany program i można korzystać z kalkulatora, tryb „program" pozwala na wprowadzanie własnych programów. Edycja programów może odbywać się na całym ekranie z możliwością wstawiania znaków i przesuwania tekstu w czterech kierunkach – jest to więc edytor ekranowy nie zawsze nawet spotykany w komputerach domowych.

s. 31

